

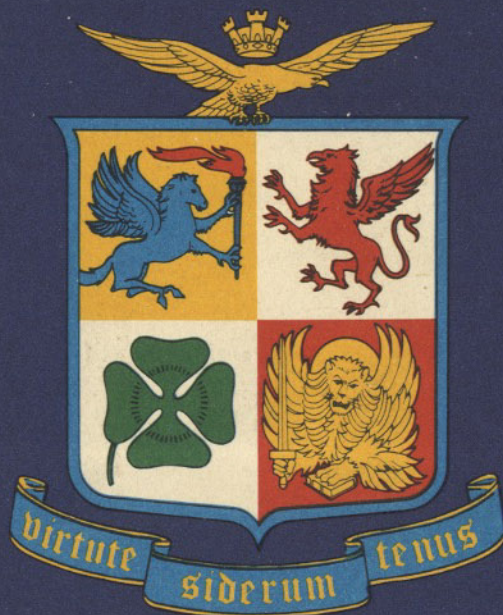
STATO MAGGIORE AERONAUTICA
UFFICIO STORICO

NINO ARENA

IL RADAR

LA GUERRA AEREA

Attacco - difesa - organizzazione terrestre



ROMA 1977

STATO MAGGIORE AERONAUTICA
UFFICIO STORICO

NINO ARENA

IL RADAR

LA GUERRA AEREA

Attacco - difesa - organizzazione terrestre

ROMA 1977

© S.T.E.M.-MUCCHI s.p.a.

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, or otherwise, without the prior permission of the S.T.E.M.-MUCCHI s.p.a. - Via Tabboni, 4 - 41100 Modena (Italia).

Printed in Italy by S.T.E.M.-MUCCHI s.p.a. - Via Tabboni, 4.

November 1977

N° 262

L'Ufficio Storico dell'Aeronautica Militare ha promosso quest'opera allo scopo di richiamare l'attenzione sull'importanza che ha avuto nel campo delle operazioni aeree e nella difesa aerea del Territorio l'applicazione e lo sviluppo del radar.

IL CAPO DELL'UFFICIO STORICO
Gen. A. CAZZANIGA

La difesa contro gli attacchi aerei

Inghilterra

L'impiego dei radiolocalizzatori da postazioni terrestri fu l'aspetto più diffuso che si ebbe durante il 2° conflitto mondiale e si manifestò in una gamma innumerevole di interpretazioni operative: avvistamento navale e aereo da postazioni costiere, tiro contraereo, guida caccia, guida missili, postazioni antidisturbo e simulatrici di emissioni, contromisure elettroniche, ausilio nella navigazione, nell'atterraggio notturno, in condizioni di scarsa visibilità o per nebbia, tiro anticarro o di sbarramento — una serie come si può notare infinita — in cui eccelsero tecnicamente da una parte gli alleati e dall'altra tedeschi e italiani.

Stabilire a chi spetta, fra le nazioni in lotta, la precedenza dell'impiego terrestre del radar nella 2ª guerra mondiale — agli alleati o all'Asse — significa riportare il discorso a quanto descritto, all'inizio dell'opera, circa la presunta priorità dell'invenzione ed anche in questo caso, sfatando un inveterato luogo comune che attribuisce agli alleati o meglio agli inglesi tale primato, cercheremo di dimostrare il contrario enunciando tutti gli aspetti inediti o conosciuti del problema, per demolire — una volta per sempre — il superficiale ed usuale asserito più volte riportato per pigrizia o comodità storica nelle opere che trattano l'argomento. Lo faremo come sempre liberi da preconcetti ma con serena ed obiettiva dimostrazione citando, ove necessario, dichiarazioni di scienziati più interessati all'aspetto tecnico che propa-

gandistico delle vicende, a tutto vantaggio della verità.

L'esperimento di Appleton e Barnett nel 1925 sulla riflessione di radio onde per dimostrare l'esistenza dello strato di Heavyside, venne incoraggiato dal Post Office del Regno Unito che mise a disposizione le stazioni radiotrasmettenti di Bournemouth e di Oxford e fu ancora il Post Office che incoraggiò nel 1931 gli esperimenti di Appleton e Watson - Watt di sondaggi atmosferici con onde cortissime. Nel corso di tali esperimenti fra il 1931/1934 si manifestò uno strano fenomeno di interferenza, verificatosi più volte, dovuto al casuale passaggio di aerei nel fascio di onde irradiato. Tale fenomeno fu all'origine di base enunciata nel progetto Watson - Watt, all'epoca in servizio come dirigente scientifico presso l'N.P.L. Radio Department, progetto che fu presentato ufficialmente nel 1935 da Sir Henry Tizard, al Comitato per la difesa della Gran Bretagna.

La sezione radio del National Physical Laboratory che, come accennato in precedenza era affidata al Prof. Watson - Watt, ebbe l'incarico di approntare una dipendenza segreta del N.P.L. nella località di Bawdsey Manor presso Felixtowe, dove venne innalzata un'antenna verticale alta 75 metri collegata ad un RDF operante su frequenza di 30 MHz assai vicino alla famosa banda sperimentale di MHz 45/41,5 usata dalla televisione inglese fin dal 1936.

Nel 1933 Marconi aveva ugualmente accertato, come già precedentemente descritto, identica

interferenza nel fascio di onde del ponte radio Città del Vaticano - Castelgandolfo. Delle esperienze e risultati tedeschi e statunitensi si è ugualmente accennato e, conseguentemente, nell'anno 1935 quando ebbe inizio la corsa al radiolocalizzatore per uso militare si allinearono sulla linea di partenza basandosi su comuni risultati quattro nazioni: Gran Bretagna, Italia, Germania, Stati Uniti.

Chi arrivò per prima al traguardo della realizzazione pratica?

Su questo quesito non sussistono dubbi, poichè, come già detto, l'Inghilterra pose in atto, per prima, la possibilità di difendere il proprio territorio nazionale con una barriera di R.D.F. — Scrisse a proposito il Prof. Watson - Watt: — « Il fatto più importante nello sviluppo della radiolocalizzazione come strumento di guerra, non è che ciò si sia verificato ma, piuttosto, che al momento giusto se ne siano potute sfruttare le peculiarità ».

Alla vigilia della guerra era pronta la « Chain Home » britannica e si trovava in avanzata fase di preparazione la complementare « Chain Home Low ». In Germania erano state installate 9 stazioni di rilevamento Fu.MG. fra la frontiera marittima ai confini dell'Olanda a Emden e la linea « Sigfrido ». L'Italia e gli Stati Uniti erano rimaste ancorate ai prototipi sperimentali, in più o meno avanzata fase di impostazione produttiva. Dunque l'Inghilterra poteva considerarsi al primo posto nella gara eliminatória iniziale seguita a breve distanza dalla Germania; venivano subito dopo gli Stati Uniti e a distanza l'Italia.

Scrisse ancora su questo aspetto di preparazione mondiale il Prof. Watson - Watt: « La differenza essenziale fra lo sforzo inglese ed il corrispondente sforzo degli altri paesi, deve essere cercata fra quei fattori indefinibili, che ci assicurano in ogni fase del conflitto un sufficiente, benchè minimo, margine di tempo, per affrontare le successive crisi della guerra ».

La difesa dell'Inghilterra

Le misure che gli inglesi adottarono per difendere l'integrità territoriale delle isole britanniche avevano origini ben più remote alla crisi di Monaco e risalivano alla 1ª guerra mondiale allorchè l'Inghilterra si trovò nella necessità di difendere le città meridionali, dall'offesa dei dirigibili Zeppelin e dei giganteschi « Gotha » da bombardamento.

Fu il Gen. E.B. Ashmore, comandante della difesa antiaerea dell'Inghilterra meridionale, che organizzò all'epoca attacchi combinati fra caccia notturni, batterie contraeree e riflettori contro le incursioni tedesche. I primi risultati si ebbero però solamente nel 1918 con l'abbattimento nella notte sul 19 maggio di 2 « Gotha » attaccati da caccia notturni, di altri 3 colpiti dalle batterie di cannoni contraerei che danneggiarono anche altri 3 plurimotori, caduti successivamente nei pressi delle basi tedesche nel Belgio.

Nel 1934 venne ricostituito l'Air Defense of Great Britain (ADGB) e venne varato un piano di potenziamento che prevedeva la costruzione di 464 cannoni da 3 pollici, di 3000 Lewis Gun cal. 0.303 e di 2334 riflettori, con una spesa di Lst. 2.250.000 e l'impiego previsto di 43.500 uomini.

Seguiva nel 1937/38 un ulteriore potenziamento della difesa aerea che portava a 38 le batterie supplementari assieme a tre compagnie di riflettori, con un ulteriore incremento di spesa di Lst. 3.500.000. Veniva costituita la 1ª Divisione Antiaerea dell'Esercito col comando a Uxbridge e predisposta la conversione di 9 reggimenti di fanteria in altrettanti di artiglieria AA. e precisamente: 7° Essex, 4° Royal Fusiliers, 6° e 7° City of London, 11° Royal Fusiliers, 19° St. Pancras Rifles, 20° e 21° Finsbury Rifles, 1° Surrey che vennero equipaggiati con un nuovo pezzo contraereo da 3,7 inch. (94 mm.).

Al piano di difesa nazionale apportava il suo contributo tecnico-scientifico la commissione Tizard con John Cockcroft, L.H. Bedford, B.J. Edwards e Robert Watson - Watt e il primo

stanziamento di Lst. 13 milioni destinato alla difesa antiaerea, veniva integrato da un più sostanziale apporto per complessive Lst. 30 milioni.

Nel 1939 veniva costituita la 2ª Div. AA. ottenuta con la conversione della 46ª « Midland » Div. Inf. che veniva dislocata nel nord al comando del Gen. J.M.R. Harrison. All'inizio del 1940 erano in servizio 608 cannoni AA. e 4700 riflettori in organico su 24 Rgt. AA. e 30 batterie riflettori, mentre un gruppo di 300 pezzi da 3 inch. di vecchio modello venivano assegnati alla Royal Navy per le sue basi. Entrava in produzione il pezzo standard automatico Bofors da 40 mm. costruito su licenza svedese.

Il 1º aprile 1939 veniva ufficialmente costituito l'Anti Aircraft Command agli ordini del Gen. Alan Brooke sostituito all'inizio del 1940 dal Gen. Frederic Pile. Notevole impulso veniva dato alla mobilitazione civile con la costituzione del Royal Observer Corps formato da volontari e veniva iniziato l'arruolamento di personale femminile per il Women's Voluntary Services (W.V.S.) da utilizzare nella difesa aerea territoriale. Per far fronte al pericolo di una potenziale invasione, venne anche organizzato un reclutamento zonale denominato « Local Defence Volunteers » con civili armati di fucili e armi leggere, trasformato più tardi nella « Home Guard » (Guardia nazionale). Un gran numero di donne vennero utilizzate in compiti ausiliari militari fra cui l'Air Transport Auxiliary (A.T.A.), l'Auxiliary Territorial Service (A.T.S.), il Women's Army Auxiliary Force (W.A.A.F.), il Women's Royal Navy Service (W.R.N.S.) e il Women's Land Army (W.L.A.).

Il personale destinato alle stazioni R.D.F. veniva addestrato presso la scuola Radiolocalizzatori di Petersham al comando del Col. J.A. Ratcliffe.

L'assegnazione all'A.A.C. delle mitragliere Bofors permetteva la costituzione di 150 batterie AA. leggere.

Il comando superiore della difesa aerea fu affidato all'Air Chief Marshal Sir Hugh C.T. Dowding che coordinava sotto la sua responsabilità i seguenti comandi: Fighter Command

con sede a Bentley Prior vicino a Stanmore, i subordinati comandi dell'artiglieria contraerea a Uxbridge (Gen. Pile) e degli sbarramenti con palloni frenati (V. Air Marshal Boyd) con i gruppi 30º, 31º, 32º, 33º e 34º. I Gruppi da Caccia operativi erano quattro denominati numericamente: 11º (V. Air Marshal K. Park) con sede di comando a Uxbridge; 12º (V. Air Marshal L. Mallory) con comando a Watnall (Nottinghamshire); 13º (V. Air Marshal R.E. Saul) col comando a Newcastle on Tyne; 10º (V. Air Marshal C. Brand) con sede di comando a Box (Wiltshire).

Altri due gruppi — 9º e 14º — (complementari) erano in avanzato grado di preparazione e costituzione sotto l'egida del Fighter Training Command.

All'inizio del 1940 erano disponibili per la difesa dell'Inghilterra: 3744 cannoni AA., 4410 mitragliere, 160 impianti lanciarazzi, 8500 riflettori, 446 caccia fra cui 331 fra Spitfires e Hurricanes.

All' 11º Gruppo Caccia era affidata la difesa dell'Inghilterra sud-orientale con i seguenti Squadrons:

Hurricanes - 17º a Debden, 85º a Martlesham, 56º a Rochford, 43º a Tangmere, 145º a Westhampnett, 601º a Tangmere, 1º e 257º a Northolt, 615º a Kenley, 111º a Croydon, 32º a Biggin Hill, 501º a Gravensend;

Spitfires - 54º, 65º, 74º, 41º a Hornchurch, 64º a Kenley, 61º a Biggin Hill;

Blenheim - 25º a Martlesham, 600º a Manston.

Gli aeroporti attrezzati per la guida-caccia erano 6, i reggimenti contraerei schierati nella zona erano 11 con 5 sbarramenti di palloni.

Nel settore del 12º Gruppo, che difendeva l'Inghilterra centro orientale, erano dislocati i seguenti Squadrons:

Hurricanes - 73º e 249º a Church Fenton, 46º a Digby, 242º a Coltishall, 229º a Wittering;

Spitfires - 616º a Leconfield, 222º a Kirton in Lindsey, 611º a Digby, 66º a Coltishall, 266º a Wittering, 19º a Duxford;

Defiant - 264° a Kirton in Lindsey;

Blenheim - 29° a Digby, 23° a Colly Weston.

Gli aeroporti con impianti G.C.I. erano 5, 9 i reggimenti contraerei e 8 gli sbarramenti di Balloons.

Il settore del 13° Gruppo (Inghilterra nord-orientale) era affidato ai seguenti Squadrons:

Hurricanes - 607° a Usworth, 605° a Drem, 232° e 253° a Turnhouse, 245° e 3° a Aldergrove, 504° a Castletown, 232° a Sumburgh;

Spitfires - 72° e 79° ad Acklington, 603° suddiviso fra Dyce e Montrose;

Defiant - 141° a Prestwick;

Blenheim - 219° a Catterick.

Vi erano 5 aeroporti attrezzati per guidare i caccia all'intercettazioni, 5 reggimenti A.A. e 9 sbarramenti di palloni. Il 10° Gruppo complementare disponeva di 9 Squadrons così suddivisi:

Hurricanes - 87°, 213°, 238°;

Spitfires - 92°, 234°, 609°, 152°;

Blenheim - 604°;

Gladiators - 247°.

Tali squadrons erano dislocati negli aeroporti di Pembrey, Exeter, St. Eval, Robrough, Middle Wallop, Warmwell.

Fra gli squadrons della caccia vi erano reparti di diversa nazionalità: il 1° era formato con personale canadese; il 302° e 303° erano della P.A.F. (Polish Air Force); gli squadrons 310° e 312° erano della C.A.F. (Czech Air Force). I due gruppi in costituzione: 9° e 14° disponevano ciascuno di 5 squadrons. All'inizio dell'offensiva aerea tedesca sull'Inghilterra, il Fighter Command disponeva di 76 squadrons fra cui: 26 di Hurricane's, 15 di Spitfires, 5 di Blenheim e 2 di Defiant adibiti questi ultimi come caccia pesanti a lungo raggio e caccia notturna. In riserva vi erano: 3 Sqds. di Hurricane's, 4 Sqds. di Spitfires, 1 di Gladiators, 1 di Blenheim. Altri 10 squadrons erano nei gruppi addestrativi.

Le principali innovazioni tecniche introdotte nella difesa inglese dopo la costruzione della Chain Home per l'avvistamento lontano e vicino, furono l'adozione del sistema V.H.F. (Very High Frequency) per le comunicazioni con gli aerei, la costituzione dei G.C.I. (Ground Control Interception), l'installazione a bordo degli aerei dell'I.F.F. (Identification Friend or Foe) per l'immediata identificazione del velivolo e infine l'apparato A.I. (Air Interceptor) usato per la caccia notturna o nella nebbia.

Erano innovazioni di straordinaria importanza, poichè permettevano ad esempio col V.H.F. rapidissime comunicazioni radiotelefoniche ad altissima frequenza che impedivano praticamente ad estranei di rendere intelligibili le conversazioni fra il G.C.I. e l'aereo. Il V.H.F. era un piccolo apparato R.T. a microonde dotato di 4 canali (A.B.C.D.) usato quest'ultimo per segnalazioni di soccorso; gli altri emettevano automaticamente impulsi a diversa frequenza preordinati dalle disposizioni operative della giornata. Il sistema era ingegnoso e forniva un grande aiuto ai piloti ai quali era solo richiesto di inseguire il prestabilito canale attenendosi alle disposizioni di servizio variando in ore determinate, i diversi canali. Il segnale, lanciato automaticamente, aveva la durata di preavviso 15" per poi variare sull'onda di ascolto per i restanti 45". Un disco colorato per tre quarti bianco e per un quarto rosso — (la suddivisione cromatica di un minuto primo) — era applicato sul cruscotto del velivolo e le comunicazioni radio segnalavano le posizioni e la quota degli aerei tedeschi, secondo un frasario convenzionale.

I controllori del Fighter Command guidavano attraverso il centro di settore G.C.I. i caccia inglesi verso gli aerei nemici da intercettare, segnalando loro la provenienza e la quota, consigliando ai piloti la direzione più opportuna da prendere e la quota più favorevole per attuare la sorpresa.

L'I.F.F. permetteva ai piloti inglesi ed ai radar del G.C.I., l'identificazione di un velivolo sospetto e la certezza di avere a che fare con un amico o con un nemico. I primi apparati di I.F.F. (Mark 1/2) erano stati realizzati poco pri-

ma dell'inizio della guerra; l'apparato era costituito da un « risponditore », vale a dire un piccolo ricetrasmittitore sintonizzato su una determinata frequenza radar, che, ricevuto il segnale dal RDF, provocava una distorsione luminosa caratteristica captata sull'immagine, necessaria per accertare l'identificazione.

Migliorato sensibilmente nel corso del conflitto con l'I.F.F./Mark III di più elevate prestazioni, che « rispondeva » alla sollecitazione richiesta non più al radar ma ad uno speciale apparato di controllo simile al radar, realizzato specificamente per tale scopo.

L'Air Interceptor era invece un piccolo radar installato a bordo di un velivolo pesante destinato all'intercettazione notturna che veniva manovrato da un operatore. Si componeva di una antenna tipo Yagi, di un trasmettitore/ricevitore e di due schermi per la visione: uno per l'operatore - mitragliere l'altro per il pilota che poteva anche fare le funzioni del mitragliere. Il G. C.I. guidava l'aereo munito di A.I. nella zona dove era stato intercettato « l'intruso », e veniva iniziata l'esplorazione sino al momento in cui il radar di bordo captava a distanza ridotta — 2/3 Km. — il guizzo luminoso rappresentato dall'aereo nemico e si portava a contatto balistico per abbatterlo. A tale radar diede il suo notevole contributo il Prof. Oliphant dell'Università di Birmingham e un gruppo di esperti del Clarendon Laboratory di Oxford.

La C.H. avvistava incursori a circa 60 miglia di distanza con i suoi radar G.P.O./MB.II; la C. H.L. operava a distanza di 100 miglia con gli apparati RDF type 17 o L. 37 e il G.C.I. con i suoi RDF operanti con lunghezza d'onda di m. 1,5, interveniva con gli apparati LW type 6 o con i modelli mobili L.W.S. MB/III o con il tipo «Light Warning» costruiti tutti dalla Metrovick (Metropolitan - Vickers). La grande società inglese sin dal 1927 aveva iniziato la costruzione di R.D.F. su progetto del Prof. Watson - Watt, che si era avvalso proficuamente del Metrovick Research Department, per migliorare talune prestazioni del suo prototipo sperimentale 2ZY - Station, coadiuvato efficacemente da Sir Arthur Fleming - direttore delle ricerche della Metro-

vick, del Dr. J.M. Dodds e del Sig. L.A.H. Bedford della Cossor Ltd. Il primo esemplare di serie venne fabbricato dalla Metrovick nel 1938 con la denominazione di RDF - M.B. (Metrovick/Badwesey) e venne provato nel nord dell'Irlanda vicino a Belfast a cura della West Works Extension n. 4 con il progetto denominato « Transmitter Assembly Shop » che venne costruito in 7 settimane in 5 differenti versioni operanti su diverse lunghezze d'onda.

Nel 1939 la Metrovick di Manchester per i gruppi trasmettenti e la Cossor Ltd. di Harlow per i ricevitori, ebbero commesse per la costruzione di 500 RDF da parte dell'Admiralty Signal Establishment, cui seguirono commesse per altri 2500 apparati da parte dell'Air Ministry.

Nel 1940 durante l'England Blitz la Metrovick venne danneggiata da bombardamenti aerei tedeschi e venne decentrata a Timperley.

L'M.B. operava con onde lunghe da m. 5,50 a m. 13, ed impulsi da 10/15 HZ al microsecondo. La potenza di frequenza di 200 Kw. venne portata successivamente a 800 Kw. con 250 impulsi al microsecondo. I tubi elettronici per i RDF erano fabbricati dalla Società Osram di Hamersmith.

Il radar da abbinare al tiro contraereo e ai riflettori venne consegnato alla Difesa Aerea solo nel mese di ottobre del 1940.

Le zone difensive

La suddivisione del territorio metropolitano in box numerati e integrati nelle 4 zone difensive aeree comportò la costituzione di un'organizzazione di settore che comprendeva: una sala operativa collegata con RAF, Observer Corps, RDF della difesa AA., postazioni riflettori, cannoni AA., G.C.I. Vi era in media almeno un Caccia notturno operante nell'interno del box in un raggio di 80 miglia, pronto a ricevere informazioni per attaccare velivoli nemici segnalati nel box o volanti in direzione del box stesso. Alcune disfunzioni emerse nel corso di azioni difensive col mancato coordinamento delle po-

stazioni riflettori con i Caccia notturni, vennero eliminate assegnando al controllo della RAF le postazioni Search Lights che vennero affidate ai G.C.I. e subordinando l'intervento delle batterie AA. per tiri di sbarramento, solo su particolari settori stabiliti tempestivamente dalla sala operativa del settore.

Per rendere più verosimile la descrizione sul funzionamento di un G.C.I. riteniamo opportuno rappresentare l'interno di un centro di controllo scelto a caso fra quelli di Manston, Tangmere, Gesport, Kenley, Hornchurch, Middle Wallop, Thorney Island, Biggin Hill che furono quelli più severamente impegnati durante il « Blitz » della Luftwaffe.

Il G.C.I. di Middle Wallop nell'Hampshire (nominativo convenzionale « Starlight ») al comando del Magg. J.L. Brown, aveva in organico 120 uomini fra operatori radar, telefonisti, controllori di guida caccia, meccanici, autisti, personale di guardia. Nell'interno si trovava l'Operational Room con il quadro di controllo del radar di avvistamento guida-caccia composto da un grande tavolo di servizio dove troneggiava uno schermo a raggi catodici di grandi dimensioni denominato P.P.I. (Plan Position Indicator) che segnalava la posizione dei caccia amici nei box di sorveglianza del G.C.I. (settore difensivo « Hampshire/Wiltshire »). Gli operatori e le ausiliarie leggevano i guizzi luminosi e coordinavano le posizioni passandole al personale di accertamento e identificazione che stabiliva la rotta, la velocità dei guizzi e la quota. In possesso di tutti questi elementi, il capo servizio avvisava i caccia a terra o in volo della presenza nemica e col sistema V.H.F. forniva tutte le notizie per l'intercettazione, suggerendo rotta e quota per ottenere la migliore condizione d'attacco e di sorpresa.

Il colloquio radiotelefonico fra capo servizio e piloti avveniva in forma molto chiara con linguaggio convenzionale. L'identificazione avveniva attraverso il « baffo » supplementare luminoso sullo schermo del RDF. La grande antenna rotante del G.C.I. era manovrata con un sistema

meccanico a pedali, a cui erano addetti due uomini per turno.

Il frasario fra G.C.I. e aerei era il seguente: Controllore - Vira a sinistra 10 gradi - vira a destra 5 gradi - distanza 1000 metri - ridurre motori - obiettivo in basso a sinistra - avanti così - distanza 400 metri - 30 gradi avanti in alto - distanza 250 metri.

Pilota — lo vedo — lo prendo in consegna — OK. —

Gli aerei assegnati al G.C.I. ricevevano un numero e una sigla diversa ogni giorno, rappresentata normalmente da un colore seguito da un numero, es.: Red four, yellow two, ecc. — Prima dell'attacco ed in attesa di ordini più precisi, i caccia orbitavano attorno al G.C.I. segnalato visivamente da un riflettore a luce verticale, corrispondente come posizione al centro del box, su un lato di 44 miglia; altre luci verticali segnalavano i limiti del box avvisando i caccia che stavano sconfinando in altra zona controllata. Tale espediente serviva ad evitare interferenze operative ed equivoci con i C.N. di servizio nel box contiguo. La zona di attacco veniva chiamata pittorescamente « Killer zone » (Zona dell'assassinio).

Sul finire del 1940 vennero assegnati alle batterie AA. i primi radar per il tiro tipo G.L./Mark 2 con Visual Indicator Equipment (V.I.E.) sostituiti più tardi col modello G.L./Mark 3 di produzione canadese.

Le postazioni di riflettori vennero equipaggiate col radar di ricerca ed accensione automatica tipo L.S.C. chiamato scherzosamente « Elsie » per la scomposizione letterale della sigla, che venne sostituito nel corso del conflitto dal più efficiente modello S.L.C./9 Mark X immune da disturbi metallici ondegianti.

Nel 1941 dopo il termine del Blitz fu possibile smobilitare 50.000 uomini dell'Air Defence Command assegnandoli alle unità operative dell'Esercito. Vennero sostituiti da 30.000 donne assegnate in maggior parte alle Searchlights station's.

L'attacco aereo tedesco (England Blitz)

L'Inghilterra era ormai pronta, dopo la sconfitta della Francia, ad affrontare la prevista prova di forze con l'agguerrita Luftwaffe che, orgogliosamente conscia della sua potenza, poteva vantare al suo attivo nell'estate del 1940 le vittoriose prove sostenute in Polonia, in Norvegia, nei Paesi Bassi, nel Belgio e in Francia.

La battaglia decisiva in Francia venne persa in anticipo dalle armate francesi per un grande errore compiuto dal Gen. A.M.G. Gamelin che aveva iniziato il 13 maggio la controffensiva delle sue armate verso il Belgio, lasciando scoperto il perno della sua manovra e permettendo al Gen. von Rundstedt, di isolare le divisioni francesi e di accerchiarle, minacciando direttamente il corpo di spedizione britannico in Francia (Gen. Lord Gort) rimasto compresso fra il canale di Aise-St. Omer e Calais. L'unica via di ritirata per il B.E.F. rimaneva il porto di Dunkerque, minacciato però direttamente dalle Panzer Divisionen del Gen. von Kluge.

Un incomprensibile ordine dell'O.K.W. vietava però il 23 maggio ogni ulteriore spinta in avanti, creando inaspettatamente per gli inglesi i prodromi della salvezza in evidente contrasto con la fine a cui era ormai destinata la British Expeditionary Force. Quando il 28 maggio l'assurdo ordine dell'O.K.W. venne revocato, 230 mila soldati inglesi e 100.000 franco-polacchi erano stati ormai evacuati e portati in salvo in Inghilterra.

Rimasta isolata e priva dell'intero equipaggiamento pesante abbandonato in Francia dal B. E.F., l'Inghilterra chiamò a raccolta i suoi soldati e il suo popolo per opporsi, con ogni modo possibile, alla minaccia di una ventilata e non impossibile invasione del Regno Unito proclamata da Hitler.

Nasceva da questa decisione del Fuhrer l'operazione « See lowe » (leone marino) il cui fine ultimo era l'attacco delle FF.AA. germaniche alle isole britanniche.

La strada all'esecuzione della « See Lowe », la cui prima operazione preliminare consisteva nell'attacco e nella distruzione della R.A.F. e

della sua organizzazione difensiva e logistica, doveva essere aperta dalla Luftwaffe, mediante l'integrale applicazione del suo piano operativo denominato « Adlerangriff » (assalto dell'aquila).

Una prima fase di ammorbidimento si era avuta nel mese di luglio, con attacchi di bombardieri sui porti di Southampton, Portland e Portsmouth e su naviglio militare e mercantile, con la perdita inglese di 4 CC.TT. e 18 navi da trasporto.

Non era un'offensiva in piena regola, ma un sondaggio per indebolire la capacità di movimento portuale e constatare l'efficacia del sistema difensivo britannico.

Il 6 agosto il Maresciallo del Reich Hermann Goering riunì lo S.M. della Luftwaffe per mettere a punto i particolari dell'attacco in grande stile all'Inghilterra e dimostrare in tal modo al Fuhrer, « che era sufficiente la sola Luftwaffe per distruggere ogni forza organizzata britannica e lasciare aperta la strada all'esecuzione della « See Lowe », ridotta da tali demagogiche affermazioni alla stregua di una semplice traversata della Manica da parte della Wehrmacht.

La imponente forza aerea concentrata per « l'Adlerangriff » si componeva di tre Luftflotten: 2ª (Feld maresciallo A. Kesselring) dislocata fra la Francia e l'Olanda - 3ª (Feld maresciallo H. Sperrle) nella Francia settentrionale - 5ª (Gen. H.J. Stumpff) fra la Danimarca e la Norvegia. Complessivamente erano disponibili: per la Caccia - 10 JagdGeschwadern e 1 Gruppe (684 Me. 109/274 Me. 110); per l'assalto - 4 Stuka-Geschwadern (316 Ju. 87); per il Bombardamento 10 KampfGeschwadern (1000 fra Do. 17, Ju. 88, He. 111) in totale 958 caccia, 1316 bombardieri in quota e picchiata - per complessivi 2274 aerei.

La R.A.F. contrapponeva alla imminente minaccia tedesca 42 Fighters Squadrons per 704 aerei (Hurricane, Spitfire), 10 Squadrons di caccia pesanti per 160 aerei (Blenheim, Defiant), 67 Bomber Squadrons per 855 aerei (Blenheim, Wellington, Whitley, Hampden), 12 Squadrons

del Coastal Command con 204 aerei (Sunderland, Ventura, Anson, Hudson). Complessivamente erano stati considerati operativi: 870 caccia fra leggeri e pesanti, 855 bombardieri medi, 204 velivoli con modeste caratteristiche offensive. In totale 1929 aerei. Altri 300 fra Spitfires ed Hurricane's erano negli 8 squadroni della riserva.

La direttiva del Führer emanata il 1° agosto precisava: « La Luftwaffe, usando tutti i mezzi a sua disposizione, dovrà prendere il sopravvento sull'aviazione britannica il più possibile ». Gli obiettivi prioritari da attaccare in ordine di precedenza erano i seguenti:

- 1) attacchi ai campi d'aviazione dell'Inghilterra meridionale (con lo scopo di far arretrare più a nord lo schieramento del Fighter Command);
- 2) attacchi alle stazioni radar sulla costa della Manica (per creare dei varchi necessari a penetrare con sicurezza verso l'Inghilterra centrale);
- 3) attacchi alle fabbriche di aerei fra l'Inghilterra del sud e le Midlands (per ridurre l'afflusso dei rinforzi ai reparti di 1ª linea);
- 4) attacchi alle installazioni militari della R.A.F. (depositi carburante, officine, magazzini, stazioni radio). (Per diminuire il potenziale offensivo e creare difficoltà logistiche e operative).

Si prevedeva in 4 giorni il tempo necessario a creare un varco di circa 300 Km. fra Londra e Gloucester, dopo aver eliminato nella zona attaccata ogni forma di resistenza attiva; 4 settimane era il tempo previsto dallo S.M. della Luftwaffe per eliminare la R.A.F. come forza combattiva e organizzata.

L'inizio dell'offensiva venne fissato per il giorno 10 agosto (Adlertag). Ma il « giorno dell'aquila » iniziò però il giorno 12 a causa di avverse condizioni atmosferiche.

Il Comando della Difesa Aerea della Gran Bretagna avvertì da una serie di sintomi e intercettazioni radio, che l'inizio dell'attacco era im-

minente e la R.A.F. emanò agli aviatori inglesi un ordine del giorno così concepito:

« La battaglia d'Inghilterra sta per avere inizio. Uomini della Royal Air Force, le sorti di molte generazioni sono nelle vostre mani ».

La serie di offensive aeree germaniche, i bombardamenti che si verificarono, i combattimenti che si accesero nel cielo fra i caccia inglesi e la Luftwaffe, vennero chiamati nel loro complesso, un po' esageratamente e ad arte, col nome di « Battaglia d'Inghilterra » e con questa denominazione ufficiale tale ciclo operativo è passato alla storia, anche se non meritava, almeno sotto l'aspetto tattico, tale caricata definizione.

Il significato storico, della « Battaglia d'Inghilterra », risiede nell'abbandono prematuro del piano originario tedesco, a favore di un più modesto risultato psicologico e morale, basato su bombardamenti terroristici nei centri urbani, il cui presupposto venne completamente a mancare.

Sul piano strategico e politico, la resistenza offerta dall'Inghilterra — R.A.F. e popolazione — ebbe come conseguenza il fallimento dell'offensiva tedesca e promosse l'intenzione di Hitler di rivolgere ad est la forza della Wehrmacht, attaccando l'URSS. Venivano a crearsi con tale errata decisione, i presupposti della disfatta nazista.

Il 12 agosto 1940 formazioni di bombardieri, Stukas, « distruttori » (Zerstörer) e caccia, attaccarono contemporaneamente i campi d'aviazione e le stazioni radar danneggiando gravemente gli aeroporti di Deal, Hawkinge, Lympne, Biggin Hill, Tangmere, Croydon, le stazioni radar di Bromley, Thorney Island, Manston, Dover distruggendo completamente l'importante stazione RDF di Ventnor (Wight).

Gli attacchi alle stazioni RDF erano stati eseguiti dal 210° Versuchs-Sturm-Gruppe (Gruppo d'assalto sperimentale) al comando del Col. Walther Rubensdorfer (con bimotori Me. 110 « Zerstörer »). Gli obiettivi erano stati fotografati in precedenza, studiati a lungo dai piloti del V.S.Gr. e attaccati con ottima precisione. Un varco radioelettrico di oltre 30 miglia era stato

aperto nella Chain Home e l'A.D.C. si preoccupò di riattivare sollecitamente le stazioni danneggiate, inviando nella zona R.D.F. mobil Unit con L.W.S. - M.B. con lo scopo di attivare provvisoriamente gli impianti e ingannare con false stazioni emittenti i tedeschi sull'entità dei danni subiti. Solo nell'isola di Wight non fu possibile attuare misure di emergenza.

Il 13 agosto la Luftwaffe lanciò nella lotta 1500 aerei fra bombardieri e caccia che attaccarono ancora le stazioni R.D.F. di Dover, Dunkirk, Rye, Pevensey, Martlesham, Heath, Debden danneggiandole in varia misura ma non da impedire il ripristino e il funzionamento, a breve distanza di tempo dall'attacco. Vennero distrutti gli aeroporti di Detling, Eastchurch, Andover, Biggin Hill, Lympne; attacchi ebbero luogo anche contro le fabbriche di aerei Spitfire a Castle Bromwich, Hull, Liverpool, Sherness, Thameshaven e sui porti di Chatam e Newcastle.

Il 14 agosto ci furono circa 500 sortite della Luftwaffe contro ferrovie e impianti della R.A.F. con buoni risultati distruttivi anche se si notò una minore attività operativa dell'aviazione tedesca.

Il 15 fu una grande giornata di lotta. La Luftwaffe impiegò 1790 velivoli di ogni tipo che attaccarono nuovamente i campi di Lympne, Hawkinge, Martlesham, Eastchurch, Middle Wallop, Worthy Down, West Malling, Croydon, Driffield. Attacchi subirono le fabbriche aeronautiche di Rochester, Croydon, Portland. Alla fine della giornata anche gli aeroporti di Middle Wallop, Martlesham, Driffield e Croydon erano inagibili per i gravi danni subiti.

Il 16 agosto l'attacco proseguì ancora con 1700 velivoli impiegati che colpirono numerosi aeroporti nel Kent, Northumberland, Yorkshire e fra i campi più importanti venne messo fuori uso quello di Tangmere. In quattro giorni di incessanti attacchi e pur subendo pesanti perdite, la Luftwaffe aveva applicato alla lettera i presupposti prioritari del suo piano offensivo, ottenendo determinanti risultati con la distruzione di stazioni RDF, aeroporti, installazioni aeronautiche e diminuendo notevolmente il potenziale difensivo della R.A.F. ed in particola-

re dell'11° Gruppo Caccia che ricevette rinforzi dal meno impegnato 12° Gruppo. Il 17 agosto fu un giorno di pausa e di riflessione da parte dei due antagonisti.

La lotta era appena iniziata e non era possibile fare ancora delle previsioni poichè tutto era ancora da decidere.

Il 18 la Luftwaffe attaccò ancora in forze scagliando pesanti formazioni di bombardieri sugli aeroporti del Kent, del Surrey e del Sussex causando altri gravi danni. In 6 giorni di attacchi e di combattimenti aerei i tedeschi avevano perduto 312 velivoli, gli inglesi 181 mentre altri 65 erano stati distrutti negli attacchi ai campi d'aviazione.

Vi era dunque un margine positivo a favore della R.A.F. tale però da non compensare le pesanti distruzioni subite dall'organizzazione difensiva: radar, aeroporti, installazioni, depositi, fabbriche aeronautiche, distruzioni che pregiudicavano notevolmente l'efficienza operativa e organica della Royal Air Force. Infatti nello stesso periodo di tempo erano andati distrutti 211 fra Hurricane e Spitfire contro i 145 dello stesso tipo prodotti dall'industria aeronautica; il 28% in meno di quelli perduti. Più grave la situazione del personale di volo con la perdita in combattimento fra morti e feriti di 154 sperimentati piloti, compensati in parte dei 63 inviati nello stesso periodo dal 10° Gruppo complementare. Il 55% di complementi in meno. Una sproporzione di uomini e di mezzi che se non colmata tempestivamente avrebbe in tempo piuttosto breve reso inutile ogni sforzo della R.A.F. per fronteggiare l'offensiva tedesca.

Gli attacchi della Luftwaffe proseguirono nei giorni successivi con l'impiego di 1000/1500 aerei giornalieri diretti principalmente contro gli aeroporti, mentre le stazioni RDF erano state inesplicabilmente trascurate già dopo il secondo giorno dell'« Adlerangriff ».

Vennero colpiti gravemente ancora una volta: Tangmere, Kenley, Biggin Hill, Hornchurch, North Weald, Debden, Northolt e le fabbriche di aerei di Dagenham e Weybridge dove venivano prodotti velivoli Hurricane. Al 1° settembre erano andati perduti negli ultimi 10 giorni,

385 aerei tedeschi contro 466 caccia della R.A.F., 286 dei quali abbattuti in combattimento con la morte di 103 piloti e di 128 feriti. In 18 giorni la R.A.F. aveva avuto circa 400 piloti fuori combattimento, due terzi dei quali perduti per sempre. Il 40% dei piloti da caccia disponibili nell'estate del 1940.

Le distruzioni a terra avevano comportato la inagibilità di 6 aeroporti importanti con una sola base rimasta efficiente nel settore di giurisdizione dell'11° Gruppo. Sette G.C.I. erano stati distrutti e ciò provocò quasi per intero il crollo dell'intero sistema capillare di comunicazioni, mentre altrettanti box operativi risultavano interdetti ai caccia notturni per mancanza di servizi di controllo. L'intera difesa della R.A.F., basata sul Fighter Command, sembrò sul punto di crollare.

Se la Luftwaffe avesse continuato la sua pressione con lo stesso ritmo per ancora due settimane, la R.A.F. avrebbe cessato di esistere come forza organizzata combattente del Fighter Command. Tale ipotesi era stata giustamente considerata dallo Stab del O.K.L. e il tempo previsto per l'ottenimento di tale risultato, esattamente valutato.

Ma improvvisamente, quando ormai sembrava che il piano tedesco fosse avviato ad una positiva conclusione, un ordine di Hitler modificò irreparabilmente l'operazione « Adlerangriff ». Il 7 settembre la Luftwaffe abbandonava gli attacchi diretti contro la R.A.F. e iniziava a bombardare Londra! Il Fighter Command poteva respirare di sollievo e concedere ai suoi estenuati piloti un po' di riposo. Ne approfittò subito il maresciallo Dowding per riorganizzare le basi e i reparti, avvicinando gli esausti squadrons con altri più freschi trasferiti dall'Inghilterra settentrionale.

La Luftwaffe, ugualmente provata dall'incessante ritmo delle operazioni e dalle gravi perdite subite, doveva necessariamente abbandonare le più gravose incursioni diurne per quelle notturne, dove la presenza della caccia inglese si limitava a pochi velivoli da intercettazione notturna, mentre l'Air Defence Command lasciava

alle sole batterie AA. il compito di difendere la capitale inglese.

Fra il 7 settembre e il 13 novembre Londra venne attaccata ripetutamente quasi ogni notte e con la metropoli subirono distruttivi attacchi anche le più grandi città industriali: Southampton, Birmingham, Liverpool, Bristol, Plymouth, Coventry, Cardiff, Glasgow. L'offensiva aerea tedesca si trascinò stancamente sino alla primavera del 1941, poi la 2ª Luftflotte venne trasferita parte in Italia e parte all'est, unitamente ad alcuni gruppi della 3ª, Hitler stava preparando l'operazione « Barbarossa ».

Il lungo Blitz sull'Inghilterra terminò. La R.A.F. aveva sopportato a piè fermo lo scontro con la Luftwaffe — 600 piloti del Fighter Command erano caduti per la difesa della loro Patria.

« Giammai, nella storia dell'umanità e delle guerre, tutto un popolo ha contratto un sì grande debito verso un così piccolo numero di uomini ».

« Tanti sono stati debitori a così pochi ».

Queste furono le significative parole con cui Winston Churchill onorò il loro sacrificio.

Analisi dell'«England Blitz»

Abbiamo esaminato nelle sue linee essenziali, i motivi per cui i tedeschi modificarono la parte preliminare della « Seelowe » e le conseguenze strategiche e politiche che derivarono da tale macroscopico errore, ma riteniamo opportuno dettagliare quali furono le cause tecniche che costarono alla Luftwaffe perdite così pesanti. Nei primi tre giorni dell'« Adlerangriff » l'aviazione germanica impiegò complessivamente 3500 aerei fra bombardieri, caccia e stukas perdendo 47 velivoli, poco più del 1,2% del totale degli aerei entrati in azione. Una cifra notevolmente inferiore a quella prevista dallo Stabs Luftwaffe.

Nei giorni successivi le perdite aumentarono però progressivamente, raggiungendo il 7,5% dei velivoli in forza alle Luftflotten 2ª, 3ª e 5ª concentrati per l'« England Blitz ». A cosa at-

tribuire l'elevato numero di perdite verificatosi nel momento in cui la R.A.F. attraversava una preoccupante crisi?

Esaminiamo i dettagli. Abbiamo accennato alle distruzioni operate nei primi tre giorni contro le installazioni RDF costiere e alcuni G.C.I. della C.H.L., distruzioni che provocarono una grossa falla nel sistema di avvistamento e nella guida caccia degli squadrons del Fighter Command, ma la R.A.F. riuscì tempestivamente a riallacciare i contatti con la rete di avvistamento permettendo l'applicazione quasi integrale del sistema C.H., C.H.L., G.C.I., Box e Fighter Command col risultato che le formazioni di bombardieri tedeschi trovavano sempre ad attenderli in zone prestabilite, a quote superiori e col vantaggio tattico della sorpresa, gli instancabili squadrons della Caccia.

I rapporti dei comandanti tedeschi, ad iniziare dal giorno 16, denunciavano insistentemente la presenza di caccia inglesi e le perdite dei Kampf Geschwader/Stukas Gruppen aumentavano in misura sempre crescente. Alla soluzione del problema si interessò il Gen. Martini, attivo ed instancabile nel suo posto d'osservazione tecnica di Cap Gris Nez, il quale constatò, attraverso intercettazioni radio, che le trasmissioni in fonia fra i comandi della R.A.F. e le formazioni in volo, avvenivano in V.H.F. e che il comando Caccia era sempre al corrente dell'arrivo degli aerei tedeschi. Il servizio tecnico per le trasmissioni della Luftwaffe riuscì ad intercettare le stazioni G.C.I. di Manston, Gosport, Kenley, Hornchurch, Biggin Hill, Thorney Island identificando addirittura il Col. Grice Richard responsabile del settore Biggin Hill e il Ten. Col. Norman Antony addetto a Kenley; successive intercettazioni portarono ad identificare il 7° Centro Operativo di Hawarden nel Cheshire e buona parte dell'organizzazione difensiva della R.A.F. In possesso di tali preziose informazioni, il Gen. Martini riuscì a far eseguire alcune riuscite azioni di bombardamento nelle località individuate, ma ovviamente non aveva né la forza né l'autorità necessaria per modificare gli ordini di Goering sulla scelta degli obiettivi prioritari indicati dal Fuhrer.

Ciò che il Gen. Martini riuscì ad ottenere fu l'applicazione del nuovo sistema di bombardamento attuato con la radio guida « Knickebein » ottenibile con lo speciale apparato — X Gerat — in assegnazione al Sonder KampfGruppe 100 su He. 111 al comando del Ten. Col. Langer. Il sistema «Knickebein» (Fu. S. An. 721) realizzato dalla Lorenz AG. in collaborazione con la Siemens AG, venne sviluppato presso il centro sperimentale della Luftwaffe di Rechlin, ed era in grado di ricevere onde radio direzionali in un raggio di 300/400 Km., a quota prestabilita fra i 5000/7000 m. su frequenza di 42/48 MHZ captate mediante antenna a 8 dipoli con un riflettore e due direzionali. Il « Knickebein » aveva come scopo principale la guida a grande distanza di aerei per attuare bombardamenti di precisione su obiettivi prefissati, individuando esattamente i bersagli, anche in condizioni di operazioni notturne o con scarsa visibilità.

Il funzionamento avveniva con speciali apparati ad onde corte utilizzando gli apparecchi RT di bordo sincronizzati con l'apparato Lorenz « LZ » per l'atterraggio senza visibilità, mentre l'impianto a terra, impiegava trasmettitori per televisione agendo come radiofaro direttivo a fascio fisso di guida col metodo dell'equisegnale, captato dalle due antenne direzionali e commutato ritmicamente con segnali complementari.

Per il suo funzionamento, il « Knickebein » utilizzava due stazioni emittenti operanti su frequenze leggermente diverse i cui fasci di onde nel punto dell'intersezione, coincidevano con l'obiettivo. Il velivolo guida fornito dal 100° S.K.Gr. decollava sulla direttrice di un fascio di onde navigando sul suo asse sino ad incrociare il fascio convergente rilevato con speciale segnale e che coincideva di massima, con lo sgancio delle bombe. In attuazione a tale impiego, la Luftwaffe aveva impiantato stazioni emittenti in Francia, Belgio, Olanda e Danimarca, Germania ed esattamente a: Beaumont Hague, Morlaix, Sortosville en Beaumont, Mont Pincon, Greny, Mont Violette, Bergen op Zoom, Kleve, Julianadorf, Stollberg, Lorrach. La stazione direzionale sulla costa francese del nord,

chiamata convenzionalmente « Weser », dirigeva ad esempio la sua emissione di onde sulla cittadina di Nottingham sede di un importante stabilimento per la costruzione dei motori aeronautici della Rolls Royce. Contemporaneamente le stazioni « Elbe », « Oder » e « Rhein » dislocate nella zona di Calais indirizzava le loro emissioni rispettivamente su Reading, Oxford, Leicester poste sull'asse direzionale per Nottingham mentre la stazione di Kleve designata quale convergente finale, puntava il suo fascio direzionale su Nottingham, obiettivo designato dei bombardieri. Le formazioni decollavano da Bayeux, Lisieux, Evreux e dirigevano verso nord-ovest sino a intersecare con l'apparato X-Gerat l'emissione della stazione « Weser » poi deviavano a nord-est e incrociavano rispettivamente le emissioni di « Elbe » su Reading, « Oder » su Oxford e « Rhein » su Leicester da dove iniziavano le operazioni di puntamento sino all'attimo in cui l'X-Gerat intersecava l'emissione di Kleve per sganciare il carico offensivo.

Le incursioni notturne basate sull'X-Gerat apportavano gravi distruzioni a fabbriche aeronautiche, impianti industriali, installazioni militari. Gli Heinkel del Col. Langer precedevano le formazioni di bombardieri su diversi obiettivi dell'Inghilterra e sganciavano bombe incendiarie per segnalare i bersagli designati. Si tentò di neutralizzare il « Knickebein » impiegando le stazioni radio di Worth Travers e Beacon Hill che con un sistema di emissioni denominato « Aspirins », tentarono d'interferire contro il 100° Sonder Kampf Gruppe volgarmente conosciuto come « Ruffian ».

Il lavoro svolto dal Col. Langer fu positivo e quindi i suoi aerei erano così richiesti dalle tre Luftflotten che fu necessario trasformare in Geschwader il 100° gruppo. Gli inglesi costituirono un analogo reparto di « segnalatori » con la stessa denominazione numerica — 100° Bomber Wing — da cui ebbero origine più avanti i famosi « Pathfinder » della R.A.F.

Per molti mesi gli inglesi subirono tali attacchi senza riuscire ad attuare particolari misure difensive se non quelle di attivare falsi incen-

di su zone deserte, per dirottare i bombardieri tedeschi, ma il sistema chiamato in codice « Starfish » non ottenne apprezzabili risultati. Poi accadde il fatto nuovo: Una notte un Blenheim della Caccia Notturna intercettò con l'A.I. un bimotore tedesco e lo colpì gravemente costringendolo a prendere terra nello Yorkshire. Si trattava di un He. 111 del KG. 4 a bordo del quale venne scoperto un complicato e sconosciuto apparecchio radio che era in realtà l'X-Gerate. Portato al Royal Aircraft Establishment di Farnborough, venne smontato, studiato e identificato per il famigerato apparato di radio guida per l'atterraggio strumentale « Lorenz ». Conoscendo la sua lunghezza d'onda, fu facile, una volta individuate le stazioni emittenti sul continente, inserire i Night Fighters sull'asse dell'onda e individuare l'obiettivo predestinato all'incursione, facendo convergere nella zona i caccia notturni e attivando lungo la direttrice di penetrazione, sbarramenti antiaerei. Era una conferma ai precedenti accertamenti fatti nel marzo del 1940, allorché venne abbattuto un He. 111 del 26° KG. con a bordo l'apparato di radio ausilio per la navigazione « Dunhem » unitamente al Lorenz per l'atterraggio strumentale. Della scoperta si erano interessati Sir. H. Tizard, il Dr. R.V. Jones, il Prof. Lindemann, il Commodoro Nutting e Mr. Eckerley e il comandante O.G. Lywood direttore delle Trasmissioni dell'Air Ministry e della Commissione per lo studio degli apparati di comunicazione nemici.

Si cercò di realizzare qualcosa di simile per la R.A.F. affidando al Telecommunications Research Establishment (T.R.E.) di Swanage e al R.A.E. di Farnborough, il programma di costruzione del Meacon sperimentato a Flimwell. L'apparato venne affidato per la valutazione all'80° Bomber Wing che utilizzava le trasmissioni radio emesse della B.B.C.

Dopo aver subito pesanti perdite di bombardieri, la Luftwaffe si convinse che il « Knickebein » era stato ormai scoperto e superato e abbandonò il sistema sostituendolo con l'apparato Y (sistema Elektra) funzionante di giorno a onde lunghe (100 m./300 KHZ) con trasmetti-

tori della potenza di Kw 1,5 e raggio d'azione sui 1500 Km. Di notte l'Y - Gerate funzionava invece a onde ultracorte di 9 m. (33,3 KHZ) con trasmettitori di 5 Kw e portata fino a 500 Km. Il sistema Y si basava sulla necessità di stabilire dei fasci di guida ad equisegnali per distinguere la posizione angolare dei singoli fasci e misurare la distanza fra un punto intermedio e uno dei fasci, onde ricavare le coordinate geografiche di un qualsiasi punto. Commutando le due antenne secondo il ritmo di segnali complementari, era possibile ottenere lungo le rette del fascio, condizioni di equisegnale, ottenendo inoltre con una terza antenna, un diagramma direttivo su radiofaro ruotante. Il sistema Y era molto più complesso dell'X anche se in realtà le manovre dell'operatore a bordo erano semplici ed occorreva per l'esatta individuazione dell'obiettivo solo una certa esperienza professionale. Difficilmente individuabile poiché la ricezione avveniva in forma discontinua, fu ostacolato dagli inglesi con adeguate contromisure radioelettriche basate sul disturbo e sull'interferenza. Seguì ancora un più perfezionato apparato di radio guida denominato « Dora » costruito sempre dalla Lorenz, basato su un radiofaro ruotante e su un sistema irradiante con diagramma direttivo funzionante a onde corte. Non venne però largamente impiegato se non per colpire particolari obiettivi.

Altro importante aspetto da analizzare nell'evolversi dell'England Blitz, fu il metodo della R.A.F. di utilizzare razionalmente gli squadrons della Caccia, in condizioni di massima autonomia ed efficienza, sistema questo che venne largamente utilizzato dal Fighter Command con una intelligente applicazione tattica basata sul principio fisico dei « vasi comunicanti ».

In tal modo era possibile coordinare le segnalazioni d'allarme col seguente ordine progressivo: 1° Allarme della Chain Home per avvistamento a 100/150 Km. a sud della Manica di velivoli nemici in fase di riordinamento in quota per assumere le formazioni da battaglia: 2° Ordine di decentramento sui campi di manovra degli squadrons da caccia dell'11° Gruppo (Park) e trasferimento sul campo trampolino

di Duxford del contingente di riserva (4/5 Squadrons) inviato dal 12° Gruppo (Mallory): 3° Segnalazione radar successiva: formazioni di bombardieri in volo sul Passo di Calais, direzione nord-nord ovest, quota 15.000 piedi. Seguivano le segnalazioni dell'Observer Corp controllate otticamente: Rye segnala passaggio su zona 112; Turnbridge conferma sorvolo zona 174; Redhill comunica sorvolo zona 215: 4° G.C.I. di Hartfield prenda in consegna i « clienti » e ordini il decollo degli squadrons 85°, 43° 257°, 615°. Questo era l'ordine che il Fighter Command emanava dopo aver valutato la situazione sulla base delle segnalazioni pervenute e confermate dall'organizzazione di controllo a terra. Nessun decollo preventivo ma tempestivo e coordinato col contingente di riserva. Spesso i tedeschi traevano in inganno la difesa inglese concentrandosi in una certa zona per far affluire nel settore minacciato gli squadrons da caccia, per poi attaccare in altra zona più sguarnita.

Sir Hugh Dowding, cui va il grande merito di aver saputo dosare le forze del Fighter Command impiegandole nel giusto momento, ebbe la forza d'animo necessaria per frenare gli entusiasmi e gli impulsi non sempre razionanti dei suoi piloti.

Chiarito l'obiettivo delle formazioni nemiche, gli squadrons attaccavano sempre in favorevoli condizioni e con la massima autonomia operativa contrapponendo ai 20' di permanenza sull'Inghilterra che normalmente avevano come autonomia i Messerschmitt 109 prima di ritornare velocemente alle loro basi francesi o belghe, i 70' degli Spitfires, liberi di dedicarsi interamente ai bombardieri ormai indifesi. Mentre gli squadrons di primo intervento rientravano ai campi di manovra prestabiliti, decollavano rispettivamente da Kenley, Hawarden, Stanmore, Manston, gli Squadrons: 64° del Ten. Col. Mac Donnell, il Polsky Sqdn. 303° del Magg. Wladislaw Krasnodebski, il 264° del Com.te Philip Hunter, il 242° del Com.te Douglas Bader. In altre zone vigilavano altri squadrons per prevenire sorprese o intercettare formazioni minori destinate al disturbo. E così con un sa-

piante giuoco di pedine, sul grande tavolo operativo di Uxbridge per la zona di pertinenza dell' 11° Gruppo e sul tavolo ancora più grande del Fighter Command al Bentley Prior, le attente e silenziose ausiliarie del WAAF, muovevano con abilità i lunghi rastrelli spostando indifferentemente paline rappresentanti gli squadroni, da sud-ovest a nord-est e da nord-est a sud. Nel-

l'offensiva tedesca sull'Inghilterra, la R.A.F. dimostrò, contrariamente a ciò che si supposeva, di possedere grande flessibilità operativa, chiari intendimenti tattici, ottima organizzazione tecnico-logistica. L'impiego del RDF non fu determinante per le conclusioni dell'offensiva quanto gli errori compiuti da Hitler, Goering e subordinatamente dalla Luftwaffe.

Consuntivo del controllo R.A.F. - Luftwaffe

Il risultato della « battaglia d'Inghilterra » rappresentò la prima svolta importante nel corso del conflitto e fornì la chiara dimostrazione della non imbattibilità dell'Arma aerea germanica. Fu un risultato pagato a caro prezzo dai due contendenti.

Al termine dei combattimenti, dieci mesi più tardi, la Luftwaffe aveva messo in campo 3306 aerei suddivisi fra 998 bombardieri, 341 Stukas, 31 Zerstörer da attacco ravvicinato, 1029 caccia, 80 ricognitori, 27 bombardieri a grande autonomia a cui debbono aggiungersi altri 800 velivoli di ogni tipo di nuova produzione assegnati alle Luftflotten 2^a, 3^a e 5^a.

Le perdite del materiale di volo per cause belliche o incidenti ammontavano a 953 velivoli fra cui 558 caccia, 348 bombardieri, 44 Stukas. Le perdite del personale navigante erano state di 416 uomini dei reparti bombardieri, 261 piloti da caccia caduti o dispersi e 79 prigionieri.

La R.A.F. aveva perduto la totalità dei caccia disponibili all'inizio dell'« England Blitz » — 715 sui 708 in dotazione, che vennero reintegrati da altri 536 di nuova produzione, Dei 2950 piloti da caccia in organico al Fighter Command, 592 erano caduti nei combattimenti e fra questi 515 inglesi, 29 polacchi, 20 canadesi, 15 neozelandesi, 13 australiani (1).

(1) I dati inglesi relativi alla « Battaglia d'Inghilterra » sono molto discordi e risentono in particolare delle montature propagandistiche fatte ad arte durante l'offensiva tedesca sull'Inghilterra. Risultano discordanti persino le notizie fornite a suo tempo dalla R.A.F., con quelle certamente più obiettive e controllate dichiarate da Sir Hugh Dowding, messo inesplicabilmente in disparte al termine della « battaglia ».

Fra i numerosi tipi di radar che fornirono eccellenti prestazioni durante la guerra aerea dell'Inghilterra vanno citati i modelli Metrovick type 16, 17, 277; i radar M.L. 37, M.L. 43, M. 19/N usati dalla Royal Navy; gli MB. II/III L.W.S. e gli apparati AVK e AQB per l'avvistamento aereo e a bassa quota.

La guerra radioelettrica

La R.A.F. al contrattacco

La fine dell'England Blitz avvenuta in sordina nella primavera del 1941, venne accolta con sollievo in Gran Bretagna, poichè significava la cessazione dei bombardamenti sulle città e stabilimenti bellici inglesi, che tanto avevano sofferto in vite umane e distruzioni materiali. Significò anche un periodo di assestamento per i provati reparti del Comando Caccia e l'inizio di un più massiccio ciclo offensivo per il Comando Bombardieri.

Vi erano state già incursioni della R.A.F. in Germania fatte soprattutto per ritorsione, scopi propagandistici ed effetti psicologici, ma l'entità delle formazioni impiegate erano state modeste e basate sulla possibilità d'interpretazione operativa che potevano fornire i bombardieri medi del tipo Hampden, Whitley, Wellington, Blenheim. Solo nel 1941 con l'immissione graduale nei reparti dei quadrimotori pesanti Stirling, Lancaster, Halifax, fu possibile allargare il raggio d'azione dei bombardieri e raggiungere centri industriali e città nel cuore della Germania. Per l'esecuzione di speciali operazioni da eseguire con piloti ed equipaggi particolarmente preparati, con aerei di elevate caratteristiche, e per facilitare le incursioni del Bomber Command venne costituita il 15 agosto 1942 la « Pathfinder Force » al comando del Vice Air Marshal D.C.T. Bennet.

Caratteristica costante e metodica del Bomber Command della R.A.F., fu la dottrina d'impiego notturno nelle incursioni effettuate sulla Germania, sull'Italia e sulle altre nazioni europee

controllate dall'Asse; una concezione basata, almeno così si credeva, soprattutto dalla necessità di evitare pesanti perdite in equipaggi e macchine che avrebbero reso sterile, col tempo, l'aspetto strategico della guerra aerea contro l'Asse.

I raids notturni ridussero, almeno inizialmente, le perdite di velivoli ma l'incursione non poteva avere, come precisione e capacità distruttiva, i risultati che ci si aspettava e spesso si riduceva ad un bombardamento più o meno terroristico sulla località designata, anche se gli errori d'identificazione furono numerosi e ridussero ancor più le probabilità di neutralizzare un settore bellico o produttivo del nemico.

Si presentava urgentemente la necessità di poter colpire con precisione gli obiettivi e possibilmente di identificarli con certezza alla stessa stregua di una incursione diurna.

Fu necessario ancora una volta chiedere la collaborazione della scienza, ormai dedicatasi quasi interamente alla causa della guerra.

La possibilità di guidare con precisione su un determinato obiettivo una formazione di bombardieri utilizzando un sistema di radioguida simile al tedesco « Knickebein » indusse un gruppo di scienziati inglesi del Malvern College presieduto dal prof. A.H. Reeves, ad affrontare con impegno il problema, sotto le sollecite pressioni dell'Air Ministry e dello S.M. della RAF. Contemporaneamente veniva messo allo studio un sistema di navigazione basato su emissioni radio concepito sin dal 1938 dall'Ing. R.J. Dippy, che un po' per scetticismo e un po' per

l'impellente soluzione di altri problemi, era stato accantonato.

Il sistema Dippy, chiamato convenzionalmente con la denominazione di una componente elettronica - griglia (grid) foneticamente Gee, venne sviluppato nel giugno 1940 e messo a disposizione del Wireless Technical Service per sperimentazioni pratiche.

Il Gee che funzionava su frequenza di 40/80 MHZ era costituito da tre stazioni trasmettenti terrestri ognuna distante equamente un centinaio di miglia dall'altra, che emettevano un complesso di impulsi con un prestabilito ritmo di irradiazione che veniva captato da uno speciale ricevitore RDF a bordo degli aerei, munito di più canali di ricezione per ricevere tutti gli altri impulsi di emissione.

Il Gee, che può considerarsi come un radar secondario, funzionante cioè non sul sistema a riflessione, operava con l'apparizione dei tre segnali inviati dalle stazioni terrestri e captati sullo schermo dell'oscillografo installato a bordo; i segnali descrivevano delle curve di tipo iperbole che comparivano appaiate, il primo segnale con il secondo e il primo con il terzo formando una S che consentiva al pilota di volare sino alla intersezione con la curva successiva rappresentata dal bersaglio, nell'ipotesi di incursioni o di accertare l'esatta posizione.

In tal modo il Gee creava le condizioni per determinare con esattezza il punto in cui si trovava l'aereo, guidato ed assistito con un raggio d'azione che andava dalle 6 miglia alle 400 miglia di distanza dalla stazione trasmettente (650 Km.).

La linea d'emissione delle stazioni trasmettenti, che si irradiava su un buon tratto del nord Europa, rappresentava per il bombardiere isolato o per la formazione navigante ad alta quota nelle tenebre notturne, la presenza solidale della R.A.F. e il navigatore a bordo, non doveva far altro che captarla, tradurla con l'ausilio di speciali tabelle d'identificazione iperbolica e seguirla sino all'obiettivo. L'apparato Gee venne costruito in 16.500 esemplari.

Il primo squadrone del Bomber Command che ebbe in dotazione il Gee, fu il 115° di base a

Marham equipaggiato con i Wellington, i cui componenti lo provarono lungamente ad iniziare dal giugno 1941, sul deserto mare del Nord, con esiti positivi.

Il primo attacco notturno con l'ausilio del Gee fu attuato l'11 agosto con la partecipazione di 2 Wellington diretti uno sulla Ruhr e l'altro su Hannover, da cui non fece però ritorno l'aereo ivi destinato. L'episodio preoccupò notevolmente la R.A.F. per l'eventualità che l'apparato fosse caduto in mano tedesca, e si prospettò la necessità di rinviare a data più lontana attacchi con bombardieri muniti di Gee. Fu comunque necessario modificare l'apparato per evitare interferenze con pseudo stazioni emittenti e si realizzò il nuovo modello TR. 1335 (Trasmettente/Ricevente mod. 1000) munito di dispositivo per autodistruzione, che venne artatamente chiamato J (Junction). Era una riproduzione miniaturizzata, ma perfetta del tedesco Knickebein. Fu altresì adottato il sistema di utilizzare « abusivamente » le emissioni delle radio civili della Germania per sintonizzare il Gee/J sulla giusta rotta, utilizzando il J solo in parte della rotta.

Nel giugno del 1943 il 50% dei bombardieri inglesi era stato equipaggiato con il Gee, ma a quella data almeno 40 aerei equipaggiati con l'apparato erano stati abbattuti nel corso di incursioni sopra la Germania.

In realtà i tedeschi trovarono il primo Gee intatto il 29 marzo 1942 a bordo di un Wellington caduto in mare nei pressi di Wilhelmshaven. L'apparato venne consegnato all'Abt. Ausrüstungs Verhaftnen (Reparto equipaggiamenti catturati della Luftwaffe) al comando dell'Obst. Ing. Schwenke ed in tal modo la Luftwaffe ebbe la conferma che gli inglesi erano a conoscenza dei loro sistemi di radio guida X-Gerat e Y-Gerat.

Il Gee ebbe quindi una denominazione tecnica tedesca che utilizzando l'iniziale lettera J venne chiamato « Julius System ». Per l'attuazione delle necessarie contromisure radio destinate a fuorviare la R.A.F. venne incaricato il 2° Btg. del LuftNachrichtenLehr Rgt.

I primi effetti tedeschi si ebbero durante un at-

tacco notturno su Essen il 4 agosto, allorché gli equipaggi di 22 bombardieri dichiararono di essere stati disturbati con interferenze radio almeno 20 miglia prima di giungere sull'obiettivo. Venne quindi costruito un dispositivo antidisturbo denominato « H » e ne furono dotati inizialmente circa 200 apparati. Il Gee disponeva ora di un filtro ad impedenza che eliminava parzialmente i disturbi ma poichè non fornì sufficienti risultati venne ben presto abbandonato.

L'apparato disturbatore tedesco che era stato denominato « Heinrich 1 », lavorava sulla frequenza di 20/80 MHz e potenza di 0,5 Kw. Venne costruito dalla Soc. RPZ in circa 350 esemplari. Una stazione principale di disturbo venne installata anche sulla torre Eiffel a Parigi. Come conseguenza la R.A.F. non utilizzò più il Gee per incursioni sulla Germania pervenendo alle stesse decisioni prese dalla Luftwaffe sul sistema Knickebein.

Ancora una volta gli scienziati inglesi vennero in aiuto della R.A.F. Fra la fine del 1942 e la primavera del 1943, una serie di incursioni condotte da velivoli isolati, ma con straordinari effetti di precisione, si verificò su talune città della Germania occidentale e particolarmente su alcune industrie della Ruhr. Bombardieri Mosquito volanti ad altissima quota giungevano indisturbati nei cieli della Germania, centravano da così grande altezza stabilimenti industriali e rientravano tranquillamente in Gran Bretagna. I risultati erano stati ottenuti grazie al nuovo sistema di radioguida denominato « Oboe » che permetteva di trovare la rotta precisa sino all'obiettivo in qualsiasi condizione atmosferica, senza l'ausilio astronomico, in condizioni di nebbia o di nulla visibilità.

L'OBOE (Observing Bomb Over Enemy) era ugualmente un radar secondario simile al Gee il quale riceveva però sul suo schermo due soli impulsi inviati dalle stazioni terrestri anzichè tre come per il Gee. Il pilota udiva segnali acustici amplificati corrispondenti ai punti dell'alfabeto Morse se deviava verso destra oppure linee se deviava verso sinistra.

Il sistema Oboe venne sviluppato dal T.R.E.

e funzionava su due stazioni trasmettenti basate a Dover e a Cramer; la prima misurava la distanza del velivolo dalla base di partenza e segnalava al pilota il sentiero da percorrere captato attraverso uno speciale ricevitore, la seconda stazione forniva posizioni intermedie seguendo l'esatta localizzazione dell'aereo lungo il sentiero irradiato dalla prima stazione. Il raggio massimo d'azione dell'Oboe era di 270 miglia (circa 430 Km.) con quota da 28.000 piedi (m. 9.300) a 30.000 (m. 10.000 circa). Nel 1942 solo 2 Mosquitos equipaggiati con Oboe vennero perduti dalla Pathfinder Force, ma nessuno cadde nelle mani dei tedeschi con l'apparato Oboe intatto.

I primi apparati Oboe vennero trovati dai tedeschi solamente nel mese di marzo 1943 a bordo di 2 Halifax caduti rispettivamente il giorno 2 in Olanda e il 12 presso Munster.

Gli inglesi sperimentarono altri due sistemi di radioguida: il « Monica » che generava falsi allarmi nei C.N. volanti a breve distanza dal velivolo che lo adottava e che riusciva a dirottarli e il « Boozer » più perfezionato che riceveva dai radar le frequenze di servizio dei Wurzburg della Flak e dei Lichtenstein della C.N. e le trasformava in falsi allarmi a breve raggio d'azione disorientando le centrali di guida a terra. Uno fra i tanti metodi di guerra elettronica adottati nel conflitto. Il sistema « Monica » venne ben presto abbandonato; il « Boozer » cadde in mano tedesca nell'aprile 1943 dopo che era stato trovato intatto su un Lancaster abbattuto vicino a Berlino. Altri apparati secondari furono il Gee-H, il Sharan, l'Eureka-Rebecca e il Micro-H.

Il Gee-H (Addizionale) utilizzava un dispositivo per integrare l'apparato Gee con nuovi elementi. Trovò una limitata applicazione all'inizio del 1945. Il dispositivo « Sharan » era un radar di puntamento per incursioni senza visibilità che operava su lunghezza d'onda di m. 1. Aveva errori di centraggio nell'ordine dei 10 m. con puntamento e sgancio da q. 10.000.

L'« Eureka-Rebecca » era un piccolo radar portatile per l'emissione d'impulsi agente su onde di m. 1,20. Trovò impiego nelle operazioni di

aviolancio per rifornimenti paracadutati di precisione.

Venne usato anche dalla Resistenza per indicare ai velivoli alleati addetti ai rifornimenti ai partigiani, il punto preciso di sgancio.

Il Micro-H (Addizionale) era un dispositivo per il bombardamento tattico di precisione in condizioni di scarsa o nulla visibilità. Agiva sull'onda di 3 cm. Ritornando all'impiego dell'Oboe, l'apparato funzionava sull'emissione di un'onda di m. 1,25 lanciata sulla direzione da percorrere misurata sulla carta. Il bombardiere non doveva far altro che seguire la rotta assegnata, captare in continuazione il segnale acustico lanciato nell'etere dalla stazione emittente (Dover) tenendo una calcolata velocità in modo tale da far coincidere l'interruzione della trasmissione con pochi secondi di anticipo sulla verticale dell'obiettivo. La stazione trasmittente a terra si chiamava in codice « Kat » mentre quella ricevente sull'aereo veniva chiamata « Mause » (Gatto e topo). L'aereo era equipaggiato inoltre con una stazione supplementare Gee per garantire l'esatta rotta al pilota, il quale in breve tempo poteva sintonizzarsi per conferma. La stazione « Kat » riceveva il segnale dell'aereo tramite l'apparecchiatura I.F.F. e con il radar poteva accertare il punto sulla carta in cui si trovava l'aereo; un apparato ausiliario trasformava infatti, l'impulso radio ricevuto in impulso luminoso e confrontando la tabella dell'operazione comprendente la lunghezza della rotta sino all'obiettivo, quota e velocità da tenere a decorrere da una certa ora misurata in minuti primi e secondi, era possibile accertare sempre sulla carta, il punto in cui si trovava l'aereo e stabilire in frazioni di tempo, quando interrompere l'emissione per ordinare lo sgancio, (ordine in codice: Breeding-hen). Il sistema « Oboe » doveva avere per la sua attuazione alcune prerogative tecniche fra cui la quota di volo stabilita fra 9.300/10.000 metri necessaria per evitare errori a causa del raggio di curvatura terrestre considerando fra l'altro che gli impulsi con cui avveniva l'emissione erano ad onde ultracorte e quindi ad andamento rettilineo che non seguivano la curvatura terrestre. Nel

corso dell'operazione il pilota-navigatore riceveva una serie di segnali convenzionali per attuare alcune deviazioni di rotta dovute ad eventuali errori: serie di linee (virare a sinistra), serie di punti (virare a destra), se le deviazioni erano eccessive una serie di segnali striduli riconducevano l'aereo sulla giusta rotta e sulla esatta quota. Pochi minuti prima dello sgancio arrivavano alcuni segnali di preavviso: A.B.C. D. poi dopo una brevissima pausa il segnale V (sganciare) e l'interruzione automatica della trasmissione.

Per molti mesi la difesa tedesca rimase impotente di fronte a tale innovazione radioelettrica, poi il Servizio Tecnico per le Telecomunicazioni della Luftwaffe trovò la risposta adatta con appropriate contromisure elettroniche.

Sulle coste francesi, belghe e olandesi vennero installati per tale servizio alcuni Funkmess « Wassermann » con onda di emissione di m. 2,40 ed in grado di localizzare i Mosquitos a distanze varianti fra i 90 e i 180 Km. e quindi in condizioni di lanciare l'allarme con 10/20' di anticipo. Una serie di stazioni di Funkmess Beobachtung (rilevatori d'impulsi) del tipo « Corfù » (Fu. M.B. 12/18/A - 100) della Soc. Blaupunkt che lavoravano con frequenze di 1600/2500 MHZ o del tipo « Naxos » (Fu. M.B./ZP. 3) con frequenze di 2500/3750 MHZ costruiti dalla Telefunken, captavano invece gli impulsi della « Kat-Station » sulla lunghezza d'onda di 9 cm. In tal modo era possibile seguire sia i velivoli che le emissioni radio che li guidavano e coordinare i successivi spostamenti intuendo la giusta rotta d'attacco.

Da quel momento l'attività dei servizi radioelettrici della Luftwaffe diventava frenetica, convulsa in una corsa col tempo per accertare su quale direttrice era puntata l'onda di emissione della stazione « Gatto ». Individuata la rotta venivano messe in allarme tutte le città interessate, ad esempio un Mosquito che partiva dall'aeroporto di Guilford nel Surrey e che veniva avvistato dal Fu.MG di Zeebrugge (Belgio) e dai Fu.MB. dislocati a Eindhoven (Olanda) provocava l'allarme sulla direttrice Duisburg - Essen - Hagen - Bochum - Dortmund - Warburg -

Nordhausen su un percorso di circa 850 Km. pari a quattro quinti dell'autonomia del velivolo. Ma questa rappresentava soltanto la parte preliminare dell'operazione di contromisure poichè coadiuvando la ricezione dei Fu.M.B. con la ricerca ritmica di un Fu.M.G. « Riese » era possibile individuare il velivolo e seguirlo con precisione sul suo itinerario. Per accelerare tale operazione venne realizzato uno speciale Funkmess che sommava le caratteristiche degli uni e dell'altro; nasceva da tale fusione il « Naxburg » metà Naxos per il rilevamento di emissioni e metà Wurzburg per l'avvistamento costruito dall'officina militare sperimentale del Versuchs Luftnachrichten Rgt. di Kothen. (Reggimento Sperimentale per le Radiocomunicazioni della LW.).

L'apparato funzionava su una frequenza oscillante da 2.500 a 12.000 MHZ, si componeva di alcune parti del Wurzburg/Riese, di antenna a parabola di 3 m. di diametro munita di dipolo rotante, riflettore e detektor (V. 350) ed aveva un raggio d'azione di 200 Km. Circa un centinaio di « Naxburg » vennero installati su pre-stabilite direttrici d'attacco e il loro funzionamento venne quasi interamente affidato alle Flugmelde hilferinnen (Ausiliarie della Luftwaffe per i servizi radioelettrici per le comunicazioni aeree).

In breve tempo l'adozione di così efficaci apparati ottenne il suo effetto; si riuscì ad individuare la lunghezza d'onda adottata per il sistema « Oboe » e a decifrare il segnale di preavviso per lo sgancio. Ma oltre ad adottare tali sistemi preventivi la Luftwaffe, ormai a conoscenza degli elementi più importanti dell'Oboe, neutralizzò il sistema impiegando centinaia di apparati disturbatori inseriti nel Sender Abt. « Karl » denominati convenzionalmente « Stieglitz » « Stechmuche », « Escorial », « Vem », « Adcock », « Schwabenland » che operavano su frequenze oscillanti da 1.670 MHZ e 60.000 MHZ inserendosi sulla frequenza dei Mosquitos. (Trasmettitori di emissioni disturbatrici).

Venne fra l'altro collaudato un apparato sperimentale del ZVH/BHF con una frequenza altissima operante su 150.000 MHZ. Con l'effi-

cienza che li contraddistingue, i tedeschi approntarono rapidamente numerosi centri di controllo nei settori operativi installando in ogni centro: 2 Naxburg, 2/3 Wurzburg, 1 Wassermann e numerosi S. Abt. « Karl ».

Una inaudita tempesta di assordanti stridori iniziava a giungere negli auricolari dei piloti poco prima che arrivasse l'ordine di sgancio. L'abilità e la sensibilità operativa delle Hilferinnen e degli operatori di Fu.MB. Fu.MG., ottenne in breve tempo eccellenti successi basati sulla precisione, sull'inserimento in onda e sulla neutralizzazione del sistema « Oboe ». Dove non fu possibile ottenere rapidamente un efficace risultato di disturbo interveniva la Flak con i suoi nuovi cannoni pesanti da 105/55 con gittata superiore ai 12.000 m.

I velivoli erano obbligati a volare ad alta quota, essere individuati e disturbati pesantemente, venire fatti segno a preciso tiro contraereo e a limitare quindi a poche fortunate incursioni le difficili operazioni poi lo S.M. della R.A.F. non ebbe altra alternativa che abbandonare il sistema.

L'Oboe troverà però ancora utilizzazione con i Mosquitos nella nuova veste di « Pathfinder » — « Segnalatori d'obiettivo » — che precedevano i Wings di bombardamento in rotta su diverse città della Germania.

Il primo reparto che inaugurò operativamente il sistema Oboe fu il 109° Squadron del Bomber Command Pathfinder Force.

La tenacia, proverbiale e congeniale caratteristica delle genti anglosassoni emergeva ancora una volta con forza nella volontà dei responsabili della R.A.F., decisi più che mai a battere, anche sul terreno scientifico, i non meno ostinati e volitivi tedeschi dello stesso ceppo etnico.

Fu necessario richiedere ancora l'aiuto degli scienziati e della tecnica per risolvere il problema della visione notturna degli obiettivi da battere, abbandonando almeno in parte i sistemi di radioguida adottati sino a quel momento.

Tutto ebbe inizio con la scoperta del magnetron da parte dei professori Randall e Boot, che riuscirono a costruire un tubo elettronico a cavità risonante su onda di 9 cm. e potenza di 50 Kw.

Adottando tale Magnetron, il prof. Dee riuscì a realizzare un apparato radar in grado di fornire non più degli impulsi, ma addirittura una visione panoramica della zona in cui l'apparato agiva in qualsiasi condizione di visibilità o atmosfera. Era come vedere in pieno giorno con la garanzia di operare nel buio della notte.

Il rivoluzionario apparato che modificava radicalmente le dottrine della guerra aerea per il bombardamento notturno, venne chiamato in codice H2S — una formula chimica che non diceva assolutamente nulla per il segreto che racchiudeva gelosamente. Il Magnetron impiegato inizialmente generava una potenza di 500 W. ad alta frequenza (3000 megacicli) corrispondente ad una lunghezza d'onda di 10 cm. — Allo sviluppo, produzione e progettazione dell'H2S contribuì in misura notevole la Metrovick.

Al primo esemplare di Magnetron tipo R.B. costruito se ne aggiunse sul finire del 1940 un tipo più perfezionato che raggiungeva i 10.000 W. e che permise la realizzazione di un radar centimetrico capace di una visione panoramica in un raggio di 10 Km. Nel marzo 1941 un esemplare dell'H2S veniva installato su un Beaufighter del F.I.U. e durante il ciclo di prove effettuate si notò che l'eco d'impulso ritornava all'apparato con grande potenza per cui si pensò di migliorare la visione ottenuta sino al raggiungimento di un optimum operativo. In tali condizioni di perfezione l'H2S veniva consegnato all'Air Marshall Harris comandante del Bomber Command. Installato su un bimotore Wellington, l'H2S ricevette un antennina parabolica rotante installata in una cupoletta di plexiglas sistemata nella parte inferiore della fusoliera; l'antenna esplorava il terreno, captava i contorni e le caratteristiche orografiche e riportava fedelmente la ricezione con un tubo a raggi catodici su uno schermo. L'operatore doveva solo accertare se le caratteristiche del terreno corrispondevano a quelle riportate sulla carta operativa della zona per avere la sicurezza di sorvolare il settore designato dando al pilota e al navigatore le opportune correzioni di rotta. Eliminato il pericolo dell'individuazione col sistema a radioguida, il bombardiere ridiventava autonomo e poteva a-

gire con sicurezza nell'assolvimento del suo compito ricercando, trovando il suo obiettivo e bombardandolo.

Fu necessario tutelare il segreto racchiudendo l'H2S in una cassetta blindata nel cui interno era un dispositivo autodistruttivo i cui cavi interni vennero abilmente camuffati e intersecati per confondere i tecnici nemici. Ogni aereo venne dotato di una speciale carica esplosiva (2 oncie) per distruggere l'H2S con onda d'urto a 10 piedi (circa 3,30 m.) dalla fusoliera, sufficiente a permettere la distruzione in minuti frammenti del Magnetron. Iniziata la produzione in serie sul finire del 1942, l'H2S veniva consegnato ai reparti da bombardamento per addestrare gli operatori all'uso dell'apparato ed alle norme di sicurezza per mantenere il segreto.

Nella seconda metà del mese di febbraio 1943 il Bomber Command diede inizio alle incursioni da bombardamento con l'apparato H2S. Primi ad entrare in azione furono gli Halifax del 35° Sqdn. seguiti pochi giorni dopo dagli Stirling del 7° che attaccarono in due incursioni Amburgo con il nuovo sistema panoramico. Sembrava di essere in «galleria» commentò uno dei piloti riferendosi alla visione dei moli della città anseatica visibilissimi fra i sottostanti banchi di nubi e l'annebbiamento artificiale del porto. Il terzo attacco venne portato dal 7° Sqdn. su Colonia nella notte sul 21 febbraio 1943.

Nella rotta di ritorno uno Stirling venne colpito da C.N. e cadde vicino Rotterdam. Il velivolo (JLWD) non si distrusse gravemente poiché cadde in acqua e la scatola blindata protesse l'H2S.

I servizi tecnici della Luftwaffe misero fortunatamente le mani su un prezioso H2S trovato intatto appena al terzo attacco, tre giorni dopo l'inizio dell'adozione dell'apparato.

La scoperta elettrizzò il Gen. Martini il quale organizzò immediatamente una commissione di scienziati, tecnici e ingegneri militari fra cui l'ing. Brandt, il Dr. Ilberg, l'ing. Pederzani per l'esame dell'apparato e la sua futura utilizzazione. Il 23 febbraio venne creata ad hoc l'Arbeitge-

meinschaft « Rotterdam » (Gruppo di lavoro « Rotterdam ») dal nome della località dove era stato rinvenuto il rivoluzionario apparato radar.

Mentre gli scienziati tedeschi lavorano ad analizzare l'H2S, gli inglesi ignari che tale apparato era già caduto nelle mani della Luftwaffe, attuavano in grande stile il loro programma d'attacco, inviando ogni notte centinaia di bombardieri sulla Germania.

I Mosquitos usavano l'Oboe per tracciare la rotta e segnalare gli obiettivi, utilizzavano il Gee per la rotta, gli H2S individuano con precisione i loro « targets » e colpiscono duramente. Ma la Luftwaffe con i suoi eccellenti servizi radioelettrici corre ancora una volta ai ripari adottando nuovi sistemi e rivoluzionari apparati. Il Fu.MB. « Corfù » realizzato allo scopo riusciva con la sua straordinaria sensibilità ad intercettare le emissioni degli H2S nel momento stesso in cui gli equipaggi inglesi dopo il decollo dai campi d'aviazione, mettevano in funzione i loro apparati. La lunghezza d'onda di 9 cm. non era ormai più un segreto per la Luftwaffe e i bombardieri con i Pathfinder ormai scoperti in anticipo sarebbero stati costretti ad adottare in seguito, il sistema di guida « Meddo » realizzato

dagli U.S.A. e che lavorava sulla lunghezza d'onda di 3 cm. Ma prima di convincersi che i tedeschi erano a conoscenza dell'H2S, dovevano passare diversi mesi con la perdita di centinaia di bombardieri. L'innovazione radio elettrica sorprese inizialmente i tedeschi che però reagirono con la consueta rapidità ed efficacia.

La Siemens realizzò lo Storsender (deviatore) S. 603 « Roderich » su frequenze da 3.200 MHZ sino a 11.000 MHZ Fu.Ms. 11/12) con parabola di m. 3 di diametro dotato di Magnetron, che paralizzò il nuovo apparato di navigazione. Il 100° Countmeasures Wing venne allora incaricato di scoprire con i suoi aerei, i centri antidi-sturbo « Roderich » e dopo circa un mese di intense ricerche radioelettriche con speciali apparecchiature della Cossor analizzatrici d'impulsi, la centrale « Roderich » venne finalmente individuata sul Grosse Feldberg, una cima posta nella catena montuosa dei Taunus. Il 207° Sqdn. da bombardamento su Avro « Lancaster » venne incaricato di eliminare il centro di controllo e con l'aiuto eccezionale di Pathfinder del 109° Sqdn. coadiuvati da apparati Oboe, Meddo e H2S, la FunkStorsender Station venne distrutta da un pesante e preciso bombardamento.

Biting, operazione «High Frequency»

Nel corso del 1941 la Luftwaffe aveva risalito notevolmente l'handicap tecnologico che la separava nel campo dei radiolocalizzatori, dalla rivale Inghilterra.

L'entrata in servizio del Funkmess « Wurzburg/C » munito di A.N., aveva apportato un notevole contributo alla difesa contraerea e sia la Flak che lo StabsJagd si erano molto avvantaggiati dell'eccellente radiolocalizzatore molto apprezzato per la precisione dei dati forniti: distanza, direzione e quota. Numerose postazioni erano state installate sulla costa francese dove svolgevano un ottimo ed efficace servizio. Una di queste postazioni venne individuata nel gennaio 1942 da ricognitori della R.A.F. e ripetutamente fotografata. Le foto inviate all'Air Intel-

ligence Service e sottoposte al controllo di tecnici del T.R.E., rilevarono la presenza di un nuovo modello di radiolocalizzatore dall'aspetto moderno e di concezioni architettoniche insolite, tali comunque da suscitare curiosità e notevole interesse.

Venne proposto al comando della R.A.F. quali possibilità esistevano per venire in possesso del radar tedesco e la Royal Air Force interessò all'operazione il Royal Parachute Rgt. che vi destinò il maggiore J.D. Frost al comando di una compagnia di paracadutisti. La località dove era stato individuato il radar era nella zona di Bruneval, 20 Km. a nord-est di Le Havre in prossimità della tenuta « Le Presbytere » dove erano dislocati un radiolocalizzatore « Freya »

e un « Wurzburg » difesi da un perimetro fortificato con postazioni di armi automatiche, reticolati e con un presidio di circa un centinaio di uomini. La R.A.F. prese varie fotografie delle postazioni difensive e della zona circostante che servirono per ricostruire un modello in scala esatta e carte topografiche speciali.

Lo scopo dell'operazione, cui venne dato il nome convenzionale di « Biting » consisteva nella distruzione della stazione RDF e nel trasportare in Inghilterra taluni particolari costruttivi del nuovo radiolocalizzatore.

Vi vennero destinati 110 paracadutisti, truppe di copertura fornite dal Royal Fusiliers Rgt. e dal South Borderers Rgt. e uomini della Royal Navy con motocannoniere della 14ª Flottiglia M.G.B./M.T.B. al comando del Cap. Corv. W.G. Everitt. La R.A.F. mise a disposizione per l'impresa 12 bimotori Whitley del 51º Sqdn. di Thruxton. L'operazione consisteva in due distinte fasi: 1º aviolancio della compagnia paracadutisti (Magg. Frost) per attaccare la postazione e trafugare il Funkmess. 2º sbarco del contingente di fanteria per proteggere la ritirata dei « berretti rossi » e rientro in Inghilterra con le M.G.B.. L'operazione navale era al comando del Cap. Freg. F.N. Cook.

Quale esperto nel campo radar la R.A.F. vi destinò il Serg. C.V.H. Cox un valente radiotecnico del T.R.E., il quale venne sottoposto ad addestramento prelancistico presso la scuola paracadutisti di Ringway. La data dell'operazione « Biting » venne fissata nella notte fra il 27/28 febbraio 1942.

A mezzanotte i paracadutisti suddivisi in 4 Sticks si lanciarono dai Whitley e presero terra a circa un chilometro di Bruneval coperta di neve, si radunarono silenziosamente e si diressero verso la postazione suddivisi in tre gruppi ognuno destinato ad un particolare compito: attaccare l'edificio in cui si pensava si trovasse il presidio — occupare la postazione — creare una fascia di sicurezza con Bruneval per impedire l'afflusso dei rinforzi.

L'attacco all'edificio fu infruttuoso poichè venne trovato abbandonato — quello alla postazione fu rapido e positivo poichè i sei operato-

ri di servizio rimasero tutti uccisi ad eccezione di uno che venne fatto prigioniero — più grave la situazione del gruppo di sicurezza che aveva ingaggiato combattimento con il reparto di sorveglianza dislocato alla fattoria Le Presbytere. Mentre il Serg. Cox smontava il complesso ad alta frequenza: Sichtgeräte, empfänger e kennungs, impossibilitato a smontare il dipolo rotante non trovò soluzione migliore che segarlo. E così anche il « grille » prese la strada dell'Inghilterra. I genieri demolirono con cariche esplosive il Wurzburg e gli altri impianti ausiliari. Gli altri particolari intrasportabili vennero fotografati.

I particolari trafugati comprendevano: ricevitore, ricevitore-amplificatori, modulatore di frequenza, dispositivo di controllo a tempo, trasmettitore e dipolo rotante dell'antenna parabolica. Il « Wurzburg » portava il n.ro di costruzione 40144 e la conoscenza casuale di altro impianto col n. 41093, portò la R.A.F. alla conclusione che la Telefunken aveva costruito al gennaio 1942 circa 1100 Funkmess di tale tipo. Una cifra che lasciò sbalorditi gli inglesi circa le capacità realizzatrici e produttive della Germania.

Completata l'opera di demolizione il gruppo si ritirò verso la spiaggia distante 600 m. dove attendevano le MGB con il reparto di protezione della fanteria, che aveva nel frattempo ingaggiato combattimento contro il presidio delle postazioni antisbarco tedesche. Riusciti ad imbarcarsi sui mezzi navali, i paracadutisti, che avevano dovuto abbandonare a terra 15 uomini fra morti, feriti e dispersi, si riunirono agli altri reparti inglesi portando con loro tre prigionieri tedeschi. La spedizione rientrò indenne in Inghilterra sotto la protezione della R.A.F.

Il T.R.E. di Swanage ebbe in consegna i particolari trafugati e i suoi esperti in radar che avevano esaminato i particolari del « Wurzburg », si convinsero che la tecnica tedesca era notevolmente più avanti di quanto essi supponevano e che taluni apparati di radiolocalizzazione potevano considerarsi senz'altro più perfezionati dei più recenti modelli alleati. La « Biting » fu una fruttuosa operazione bellica al servizio del

progresso tecnico, poichè se ne avvantaggiò la radiotecnica inglese.

Nuove ricognizioni aeree accertarono la presenza a Nieuwekerken nel Belgio, di un'importante postazione di radar per la Caccia Notturna basata a Saint Trond e tale scoperta intensificò le ricognizioni fotografiche nella zona con l'accertamento di analoghe postazioni a Domberg, Walcheren, Zoonhoven, Jedoigne, munite di Funkmess di enormi proporzioni contraddistinti da una grande antenna parabolica a traliccio. Erano i primi « Riese » per la guida caccia identificati anche da fotografie prese sulla grande torre corazzata della Flak di Berlin-Garten Zoo. Un nuovo mondo di misteriosi congegni si apriva agli occhi esterrefatti degli scienziati britannici.

Biting, la versione tedesca

La posizione attaccata era l'« Anerbahn » Jagd Führer (Jä.Fu) di Cap d'Antifer al comando del Ten. Willi Weber della Lg. Kp. 23 del Lg. Rgt. Belgie/Nord Frankreich. Vi erano nella postazione due apparati Funkmess: il « Freya » n. F. 28 per l'avvistamento e per il tiro contraereo e per la guida-caccia il « Wurzburg » n. 40144. Alle ore 03.32 il « Freya » avvistò velivoli in avvicinamento da sud-ovest e il Ten. Weber mise in allarme la postazione e contemporaneamente comunicò la notizia al reparto di fanteria di protezione costiera (302^a Inf. Div.). Alle ore 03.50 vennero avvistati col « Freya » mezzi navali in avvicinamento seguiti da velivoli a breve distanza. Venne comunicata la notizia dell'avvistamento anche al comando Marina di Le Havre che fece uscire 2 CC.TT. e 2 S. Boote da Boulogne appartenenti alla 2^a Sicherung Div.

L'attacco dei paracadutisti avvenuto alle spalle colse di sorpresa il personale della postazione « Wurzburg » che venne sopraffatto mentre gli operatori del « Freya » respingevano l'attacco. Venne asportata dagli inglesi la parte alta frequenza e segata la base rotante dell'anten-

na, poi abbandonata, dopo aver trafugato il dipolo rotante.

In seguito all'attacco inglese a Bruneval ed alla conoscenza tecnica della frequenza usata acquisita dagli inglesi, il servizio per le Telecomunicazioni della Luftwaffe decise di cambiare la lunghezza d'onda del « Wurzburg » che venne portata dai 53 cm. originari a 67 cm. Il « Freya » venne anche modificato con uno spostamento azimutale di 20 cm. Contemporaneamente venne assegnato il modello più perfezionato del « Seetakt » terrestre chiamato « Wismar », che permetteva cambiamenti d'onda fra i cm. 70 e i m. 1,20.

Le « Windows » in azione

La crescente e massiccia capacità difensiva e tecnica della Luftwaffe di fronteggiare le innovazioni radioelettriche degli alleati bloccandole, neutralizzandole o respingendole con perfezionate apparecchiature e la possibilità offensiva attuata in misura sempre più micidiale dalla Flak e dai Nachtjagd, non potevano lasciare indifferenti gli inglesi di fronte alle paurose perdite subite dai loro equipaggi da bombardamento notturno.

Era un ritmo di perdite troppo alto e insostenibile per la R.A.F. poichè riproponeva in misura ancora maggiore, le drammatiche vicende subite dalla Luftwaffe durante l'England Blitz. Ogni bombardiere pesante aveva mediamente 8/10 persone di equipaggio; si trattava di personale altamente specializzato che occorreva salvaguardare in ogni modo possibile attraverso un piano applicabile con sollecita attenzione. È sufficiente descrivere i negativi risultati di due sole incursioni effettuate su Berlino e Norimberga che costarono la perdita rispettivamente di 121 e 131 quadrimotori e oltre 2500 uomini fra piloti, navigatori, operatori, marconisti e mitraglieri perduti in due sole notti. Non era possibile continuare a pagare in così alta misura di perdite umane e la R.A.F. ricorse per l'ennesima volta all'aiuto della scienza.

Il problema che venne posto agli scienziati riguardava la possibilità di neutralizzare i radar tedeschi sia per l'avvistamento che per la guida caccia e il tiro contraereo operanti nella fascia compresa fra Belgio, Olanda, Germania settentrionale. Tutto ciò significava mettere in condizioni di non operare qualcosa come 700 postazioni di Funkmess di ogni tipo. Un'impresa impossibile da realizzare se tentata su vasta scala, ma forse attuabile se applicata zona per zona e in un limitato settore d'attacco.

Vennero proposti vari sistemi di neutralizzazioni e fra questi venne posta la massima attenzione su un progetto presentato dal prof. R.V. Jones.

Le esperienze del Dr. Jones risalivano al 1937 allorché nello stabilimento di Bawdsey dove si conducevano prove sulla possibilità di neutralizzare i radar, notò che striscioline di metallo volteggianti casualmente nell'aria creavano interferenze e falsi echi negli schermi dei radar. Tali esperimenti erano stati continuati con l'uso di palloni che sostenevano elementi metallici i quali venivano sollevati e abbassati per far captare sui radar lontani a 20 miglia di distanza, i movimenti di traslazione verticale. Gli esperimenti vennero perfezionati e proseguirono per tutto il 1938 e finalmente nel 1940 fu possibile arrivare ad un accettabile risultato, selezionando con una speciale apparecchiatura, gli echi lasciati da un aereo amico o da un intruso.

Era una grande scoperta che apriva un nuovo capitolo nella guerra radioelettrica e gli inglesi impazienti di sperimentarla, trasferirono in Egitto uomini e mezzi per attuare « de visu » sul campo di battaglia del Medio Oriente, l'impiego delle striscioline di carta metallizzata a cui fu dato il nome in codice di « Windows » o di « Janela ». Nell'estate del 1941 ci fu un primo esperimento bellico col neutralizzare un Funkmess tedesco del D.A.K. individuato a El Adem (Freya MM. 86/F) della Lg. Kp. « Afrika ». Il tentativo riuscì perfettamente poichè le « Windows » vennero lanciate il 5 luglio nel perimetro fortificato della piazzaforte di Tobruk presidiato da truppe australiane e quindi il segre-

to venne salvaguardato. Mentre il F.M. veniva « accecato » uno squadrone di Hurricane (274°) attaccava i campi d'aviazione della zona cogliendo di sorpresa le difese e distruggendo a terra alcuni aerei italo-tedeschi.

Seguivano nell'autunno dello stesso anno incursioni notturne contro Bengasi portate dal 148° Sqdn. « Wellington » che lanciava in due occasioni « Windows » da 18 pollici di lunghezza nella zona prospiciente il mare.

Le esperienze ottenute vennero giudicate positive anche perché il segreto sull'uso dei disturbatori metallici non era trapelato. Nel marzo ci furono al T.R.E. di Farnborough una serie di riunioni sulle « Windows » con la partecipazione del Dr. A.P. Rowe che si era ugualmente interessato delle « Windows » e sotto la supervisione del Dr. Cockburn responsabile del progetto. Le riunioni vennero integrate da una serie di esperimenti fatti dalla R.A.F. su postazioni RDF del nord della Scozia con buoni risultati.

Venne modificato il materiale usato sino a quel momento sostituendo alla carta metallizzata sottili striscioline di stagnola usata per l'avvolgimento dei condensatori disponibile in quantità e a prezzi convenienti. Si calcolò che un migliaio di striscioline era sufficiente a paralizzare lo schermo di un radar per oltre 2 ore e vennero provate su un radar M.B. 11 che aveva all'incirca la stessa lunghezza d'onda del Wurzburg (53 cm./18 pollici). Si convenne però che era sufficiente usare Windows con lunghezza pari alla metà della lunghezza d'onda conosciuta; la fornitura delle Windows venne commissionata dalla R.A.F. alla Vanesta Co. Il 4 aprile 1942 ci fu ancora una riunione con la partecipazione dei Marescialli dell'Aria Portal, Harris (Bomber Command), Sholto Douglas (Fighter Command, l'Air Marshall Bottomley dello S.M. della R.A.F., il Dr. Cockburn e altri. Si addivenne, dopo molte perplessità, alla necessità di attuare il sistema Windows anche sulla base delle statistiche delle perdite avute dal Bomber Command. All'epoca il Comando Bombardieri disponeva di 1417 velivoli di cui 1136 quadrimotori (Stirling, Lancaster, Halifax), 71 Blenheim e 209 Wellington e le perdite per ogni incursio-

ne oscillavano mediamente sul 6,5% di cui lo 0,5 per cento attribuibile alla Flak, l'1% al sistema combinato Flak/Funkmess e il 5% ai Caccia notturni. Ci furono nel corso della riunione gravi dissensi fra Lord Cherwell e il Commodore Lywood sull'uso delle Windows che potevano rivelarsi controproducenti per le ritorsioni tedesche sull'Inghilterra.

Il più accanito fautore dell'impiego disturbatore fu l'Air Marshall Harris, lo spietato propugnatore dei bombardamenti terroristici, ma venne fieramente osteggiato dallo S.M. della R.A.F. preoccupato giustamente delle gravi conseguenze che sarebbero scaturite dalla conoscenza del segreto e si addivenne ad una soluzione che doveva fornire una situazione aggiornata dell'organizzazione difensiva tedesca: metodi tecnici, ubicazione delle postazioni Funkmess e delle stazioni di radioguida, conoscenza delle lunghezze d'onda e delle frequenze usate dai radar tedeschi e dagli apparati antidisturbo, dai riflettori passivi, lo schema dell'organizzazione Flak e il sistema di controllo dell'intercettazione radar. Si trattava di portare avanti un lavoro di grande importanza conoscitiva, di enormi proporzioni e di notevole impegno. Per l'attuazione del piano « Clarinet » come venne chiamata l'operazione, si faceva grande affidamento sulla R.A.F. e sulle informazioni che sarebbero pervenute dalla Resistenza dei diversi paesi europei.

Il T.R.E. realizzò un apparato ricercatore d'impulsi denominato « Mandrel » con frequenza da 118 a 128 megacicli da installare a bordo di velivoli e una speciale attrezzatura radio ricevente per registrare le comunicazioni (Wireless Investigation n. 1473) la R.A.F. mise a disposizione tre squadroni specializzati per l'individuazione delle postazioni Funkmess: il 148° Sqdn. Wellington, il 109° Sqdn. Mosquito e il 515° Sqdn. Defiant.

Il 515° venne incaricato del rilevamento radar delle coste francesi, belghe e olandesi volando per una lunghezza di 200 miglia a distanza di 50 miglia dalla costa appena cioè al di fuori del raggio d'azione della zona sorvegliata. Ogni Defiant volava con una coppia di Wellington che

avevano il compito di intervenire non appena il « Mandrel » segnalava la presenza di un'emissione e stabiliva con le coordinate la provenienza. I Wellington dovevano individuare la postazione Funkmess e segnalarla sulla mappa in fase di approntamento presso il Technical Service della R.A.F.

Nella sola zona costiera compresa fra Calais e Guernesey (circa 350 Km) vennero scoperte non meno di 47 postazioni Funkmess di ogni tipo: dai giganteschi Mammouth, agli sveltanti Wassermann, dai grandi Riesen, ai Freya. I Wellington scoprirono un segreto ancora più importante accertando in 490 megacicli la frequenza dei C.N. della Luftwaffe, sperimentando inoltre a proprie spese, il vero significato della frase « Emil-Emil » sconosciuta sino a quel momento come interpretazione, anche se spesso registrata nelle conversazioni tattiche fra i C.N. tedeschi. In realtà la frase corrispondeva al segnale di attacco automatico lanciato dal pilota ottenibile con il collimatore E.Z. collegato con cellula fotoelettrica al « Lichtenstein » il quale, giunto l'aereo a distanza di tiro efficace del complesso offensivo di bordo (MG./MK.), apriva un contatto che provocava lo sparo simultaneo delle armi di bordo.

Fu l'equipaggio del Wellington DV. 819 di base a Gransden Lodge (Cap. pilota Paulton, 2° pil. Jordan, Serg. R.T. Bigoray), i quali durante un volo di ricerca radioelettrica nella notte sul 3 dicembre 1942, udirono la frase e subito dopo vennero attaccati da uno Ju. 88 che danneggiò gravemente il velivolo.

« Emil, Emil » ormai interpretata esattamente significava: « sono in vista del bombardiere e mi dirigo all'attacco ». Bignoray sebbene ferito continuò la trasmissione sulla scoperta fatta, mettendo la R.A.F. a conoscenza del segreto. L'aereo riuscì ad arrivare sin nei pressi della costa inglese dove l'equipaggio si lanciò col paracadute sopra Ramsgate con una copia delle segnalazioni trasmesse in tasca. Bigoray giunse sulla terra e i due piloti caddero in mare dove vennero salvati da battelli di soccorso. Furono tutti decorati con D.S.O., D.F.C. e D.F.M. Il servizio informativo della R.A.F. venne in tal modo

in possesso del sistema di comunicazioni per la C.N. tedesca che venne chiamato in codice « Tinsel ».

Il 109° Sqdn. non fu da meno degli altri due reparti poichè accertò che i Wurzburg/Riese operavano su lunghezza d'onda di 53 cm. con 570 megacicli, scoprendo inoltre l'impiego dei riflettori passivi e il puntamento automatico dei cannoni della Flak, segreti questi carpiri alla Luftwaffe ma ottenuti con la perdita di 5 velivoli.

Mentre l'attività conoscitiva proseguiva metodicamente per completare il programma, nuove riunioni avvenivano in merito al problema di impiegare o meno le Windows.

Addetto all'interpretazione delle foto scattate dai velivoli assegnati al T.R.E. per la « Germany RDF Map » fu il Dr. Derrek Garrard, il quale scoprì le numerose stazioni Funkmess impiantate dalla Luftwaffe riuscendo a selezionarle in tipi e caratteristiche. Una importante stazione venne scoperta a Cap de la Hague nei pressi di Cherbourg (Freya) e il Dr. Garrard per mettere in atto un suo progetto di contromisure radioelettriche, propose di neutralizzare il « Freya » con emissioni radio, prendendo lo spunto dal passaggio di un convoglio inglese nella Manica.

Si scoprì in tal modo che la frequenza di 375 megacicli era la più adatta per il soffocamento del Freya. La stazione Freya di Andeville operava invece su 120 megacicli che venne accertata con ricognizione aerea e impiego del « Mandrel ». Da Bodo a Bordeaux vennero accertate 27 stazioni «Mammouth» e il materiale fotografico raccolto era ormai così vasto che venne montato addirittura un piccolo film sul « Germans Radar ». L'anno prima notizie sui radar tedeschi erano pervenute persino dall'ambasciata USA di Berlino che aveva inviato alcune foto della « Flakturm » costruita vicino allo zoo (Riese e Wurzburg installati sulla sommità).

Alla fine dell'estate ci fu una conferenza tecnico-scientifica con la partecipazione del Capo di S.M. della R.A.F. Portal, del prof. Watson-Watt, Lord Cherwell, Sir Sholto Douglas, del Dr. Jones, dell'Air Marshal Inglis, del Commo-

dore Tait. L'esito fu negativo, poichè i diversi e contrastanti pareri non portarono ad alcuna decisione, anche se nel corso della discussione venne confermato che l'A.I. MK.X (USA SCR. 720) era stato dotato di un filtro in grado di selezionare gli echi delle Windows da quelli di un aereo. Nel frattempo i tedeschi avevano trovato un controrimedio all'uso del « Mandrel » modificando la frequenza dei loro Funkmess dai megacicli 118/128 ai megacicli 107/158. In tal modo i radar della Luftwaffe ripresero in buona parte la loro efficienza eliminando dei disturbi e la possibilità di essere facilmente individuati. Durante queste modifiche gli inglesi che non perdevano occasione di studiare nuovi metodi nella strana e invisibile guerra elettronica a distanza, approntarono a Kingsdown nel Kent una stazione R.T. che utilizzando la conosciuta frequenza radio dei C.N. tedeschi, trasmetteva ai piloti in volo false indicazioni. Inizialmente disorientati per tale intromissione che provocava spostamenti di caccia in zone diverse lasciando libero il tratto percorso dai bombardieri, i tedeschi dovettero modificare la frequenza del Fu. G. 10 sui 38/42 MHZ e studiare altri accorgimenti per eliminare le interferenze degli operatori inglesi che arrivavano al punto di imitare molto bene la voce dei controllori del Na.Ja.Fü. (NachtJagdFührer).

L'aumentata efficacia della C.N. tedesca e l'accresciuta percentuale di perdite, passata nella primavera del 1943 al 22% degli effettivi impiegati, costituì il punto di forza dei fautori delle Windows per far approvare definitivamente la decisione di impiegarle. A ciò si aggiunse fortunatamente un fatto insolito allorchè il 9 maggio 1943 uno Ju. 88/C.N. - 4 R + U R del NJG. 2 atterrò per errore in Gran Bretagna sull'aeroporto di Woodbridge (Sussex) e venne catturato intatto con tutte le preziose apparecchiature. L'equipaggio tedesco dichiarò che il 2° Geschwader aveva scoperto in 6 mesi d'intercettazioni 1473 aerei alleati e ne aveva abbattuti 290. L'aereo con a bordo il personale tedesco scortato da Spitfires venne trasferito a Farnborough presso il T.R.E. L'equipaggio tedesco sondato discretamente, ignorava l'uso delle «Windows».

Dal canto loro gli USA dichiararono che usi sporadici di striscioline metalliche erano già stati fatti dai giapponesi nelle isole Salomone col risultato di accecare i radar americani. L'ideatore di tale sistema fu il Com.te Hajime Sudo dell'Aviazione imbarcata della Marina imperiale e si seppe ancora che il sistema antidisturbo nipponico era chiamato convenzionalmente « Gi-man Shi ».

Gli inglesi ebbero la possibilità di constatare il notevole punto a cui era giunta la Luftwaffe come perfezione di radar di ricerca, apparati di radioguida, attrezzature automatiche di tiro e

capirono che non potevano procrastinare oltre la decisione; sei giorni più tardi la commissione diede finalmente la sua definitiva approvazione dopo che l'Air Marshal Harris dichiarò drammaticamente che le perdite di bombardieri avrebbero raggiunto nel 1943 il 35% degli effettivi inviati in azione e soggiunse che il ritardo nell'adottare l'impiego della « Windows » aveva causato la perdita supplementare di 316 bombardieri.

La prima grande incursione con l'impiego delle « Windows » venne fissata per il 24 luglio 1943 obiettivo: Amburgo!

L'operazione «Gomorrhah» (Amburgo - 24 luglio 1943)

La distruzione della città Anseatica fu il capolavoro, se tale si può chiamare, di Sir Arthur Harris comandante della Specialità Bombardieri della R.A.F., meglio conosciuto come « Arthur the Butcher » il macellaio, come lo chiamavano non molto affettuosamente i suoi dipendenti, il quale stimò in 10.000 tonnellate di alto esplosivo, il quantitativo necessario per eliminare fisicamente e materialmente la città tedesca.

Vi parteciparono 791 bombardieri (347 Lancaster 246 Halifax, 125 Stirling, 73 Wellington) riuniti su una colonna lunga 200 miglia e larga 20 che volava alla velocità di 225 mph.

L'attacco sarebbe stato preceduto da una Pathfinder Force di 20 Mosquitos per segnalare con razzi gialli gli obiettivi individuati con l'H2S, mentre altri 8 bimotori dovevano tracciare con razzi rossi il corridoio d'ingresso per le formazioni dei bombardieri. Dieci bombardieri dovevano lanciare 40 ton. di Windows pari a 92 milioni di striscioline metalizzate nella zona 8° E/8° Meridiano (penisola di S. Peter) sino a 8° W dell'8° Meridiano (isola di Wangerooge) percorrendo un itinerario semicircolare sulle località di Heide, Hohenwestedt, Wellinhusen, Sulfed, Ahrensburg, Wandsbek, Hamburg city, Harburg, Bucholz, Schneverdingen,

Zeven, Beverstadt, Wesermunde, Schillighorm, Wangerooge.

La città di Amburgo era difesa da 54 batterie pesanti, 22 postazioni di riflettori, 3 impianti nebbiogeni, 84 Funkmess Flak/Scheinwerfen, 60 C.N. operanti in 4 settori controllati con 20 Funkmess dipendenti da un Na.Ja.Fu. I caccia erano basati su 6 aeroporti principali diretti da un comando principale tattico di zona (posizione « Socrates » Stabs 2^a Nachtjagd Div.) nei pressi di Stade.

L'inizio del bombardamento era previsto 2 minuti dopo le ore 01.00 e il termine 48 minuti più tardi. Decollati da 24 aeroporti dell'Inghilterra sud-orientale, i bombardieri fecero quota sul mare del Nord guidati dal Gee mentre 45 rientravano alle basi per guasti di vario genere. Il movimento aereo, l'insolito traffico radio al mattino e il silenzio subentrato alla sera, non colsero impreparati i tedeschi che attuarono le opportune misure di sicurezza. Alle ore 22.54 il Wassermann di Ostenda (posizione Gustav-Caesar) aveva segnalato circa 80 aerei a quota 6500 in direzione est e l'intera zona fra l'Olanda e la Germania era stata posta in allarme. Nel bunker della posizione di comando « Socrates » venne impartito il preallarme alle basi aeree di Stade, Vechta, Wittmunde, Luneburg, Jagel, Kastrup, basi dei C.N. della 2^a N.J. Div. e 24'

dopo mezzanotte l'allarme venne diramato per la sola zona di Amburgo. Poco dopo 9 Mosquitos iniziavano a lanciare razzi gialli mentre attacchi diversivi venivano portati su Lubecca, Kiel e Brema. Il primo allarme di zona venne dato dalla postazione « Hummer » (Heligoland) che segnalò disturbi ai Funkmess calcolando in circa 11.000!!! il numero degli aerei individuati sullo schermo mentre si trattava di soli 740 bombardieri in volo sul mare del Nord; la postazione « Auster » (Sylt) segnalò lo stesso macroscopico avvistamento. Gli equipaggi dei C.N. attendevano negli aerei l'ordine di decollare per i settori controllati mentre quelli che si trovavano in volo inseguivano a vuoto falsi echi apparsi sugli schermi dei Lichtenstein. Furono più fortunati i C.N. di servizio in Danimarca che avvistarono e abbatterono numerosi quadrimotori delle incursioni diversive.

Con la difesa impotente e cieca, con i Funkmess impazziti e i C.N. che rincorrevano immaginari velivoli nemici, gli inglesi ebbero via libera e sganciarono sulla città 2434 ton. di bombe; tornarono ancora sulla sconvolta città la notte sul 28 scaricando altre 2456 ton. di esplosivo incendiario e poi tornarono nuovamente ad attizzare gli incendi il 30 luglio (2420 ton. di bombe) e ancora il 3 agosto con 1449 ton. di bombe incendiarie. Quattro incursioni fatte dalla R.A.F. con circa 9000 ton. di bombe sganciate a cui si aggiunsero altre 1200 ton. lanciate in due attacchi diurni (25/26 luglio) dall'8^a Air Force dell'U.S.A.A.F. La tragedia peggiore si ebbe durante il 2° attacco notturno che a causa dell'altissima temperatura sprigionata dagli incendi, attirò a velocità spaventosa una ininterrotta fiumana di aria fredda che attizzò nuovi incendi, si precipitò per le strade della città come un torrente di lava a oltre 250 Km di velocità e raggiunse circa 1000° di calore bruciando e dissolvendo in una inenarrabile tragedia 15.000 fabbricati, 45 edifici pubblici, 66 stabilimenti industriali, 3 raffinerie, 420 magazzini e depositi, 8 cantieri navali, 42 navi e sommergibili per 180 mila ton. di naviglio che bruciarono assieme a 60.000 cittadini moltissimi dei quali volatizzati nell'immensa fornace e mai più ritrovati.

L'Air Marshal Harris poteva considerarsi soddisfatto e il Bomber Command aveva pienamente rispettato il suo motto — Strike Hard, Strike Sure — (Colpisci duro, colpisci sicuro). La R.A.F. perse nella 1^a incursione 50 aerei mentre altri 45 furono danneggiati. Una percentuale pari al 6% dei velivoli inviati in azione che riduceva drasticamente l'entità delle perdite subite in precedenza dal Bomber Command. Nella 2^a incursione sui 722 bombardieri partecipanti andarono perduti solo 17 quadrimotori (2,5%), nella 3^a gli aerei impiegati furono 777 e quelli perduti 27 (3,5%) nella 4^a sui 540 bombardieri partecipanti all'incursione vi furono 13 aerei mancanti all'appello (1,3%) la più bassa percentuale di perdite subita in due anni dal Bomber Command.

Le Windows avevano realmente ottenuto gli effetti desiderati dal Comando della R.A.F., riducendo ad una irrisoria percentuale le perdite in velivoli ed equipaggi del Comando bombardieri.

Complessivamente erano stati impiegati circa 4000 aerei per portare a termine l'operazione « Gomorrah » e quelle diversive collegate, e si era avuta una perdita di 124 velivoli (3,1%), ma la capacità di reazione della difesa aerea tedesca - Flak/Caccia notturna era stata virtualmente ridotta all'impotenza, il sistema « Himmelbett » così efficiente sino al quel momento era praticamente crollato e tutta l'organizzazione difensiva piombata in una preoccupante crisi operativa doveva essere soggetta ad una severa e rivoluzionaria revisione.

Il duro colpo subito dalla Luftwaffe e la conseguente disorganizzazione vennero rapidamente sfruttati anche dalla C.N. inglese, che inviò frequentemente sul continente pattuglie di Mosquito e Beaufighter ad attaccare i C.N. tedeschi. La conoscenza del « Lichtenstein » da parte della R.A.F., permise l'attuazione di alcune novità radioelettriche poichè i bimotori inglesi da C.N. vennero equipaggiati con un radar simile al Lichtenstein chiamato « Serrate », plagiato dal modello tedesco trovato sullo Ju. 88 atterrato nel Sussex, radar che venne modificato con l'aggiunta di un secondo schermo che

aggiungeva la quota in elevazione del velivolo individuato, oltre naturalmente alla direzione recepita. Il « Serrate » captava le radiazioni del Lichtenstein a bordo dei C.N. tedeschi, e i velivoli inglesi si portavano in prossimità dell'emissione e attaccavano di sorpresa soprattutto in prossimità degli aeroporti sedi di C.N. allorché i Ju. 88 o i Bf. 110 venivano all'atterraggio, tiravano giù carrello e flaps e il campo veniva illuminato. Era quello che gli stessi inglesi chiamavano il « Killer attack » e i tedeschi più fatalisticamente « Ritter Kreuz », con particolare riferimento all'alta decorazione, che nel momento in cui veniva assegnata veniva legata con il nastro al collo del decorando dalla parte delle spalle. Un attacco a tradimento « laccio al collo » tanto per intenderci. Si distinse in questo particolare sistema di attacco notturno, il 141° Sqdn. Beaufighter al comando del Wing C. J.R. Braham che abbatté in una sola settimana dell'estate 1943 23 C.N. tedeschi di cui 9 con attacco personale dello stesso Braham. Altri 4 Bf. 110 vennero abbattuti dal 141° Sqdn. nell'agosto successivo nella zona di Berlino. Ma all'epoca la Luftwaffe si era abbastanza ripresa dallo choc subito con l'incursione su Amburgo ed era corsa ai ripari affiancando al sistema « Himmelbett », l'attacco ideato dal Magg. Hajo Hermann denominato « Wilde Sau » (scrofa selvaggia) che permetteva di attaccare i bombardieri della R.A.F. in particolare condizioni di luminosità sia naturale che artificiale.

Il « Wilde Sau Angriff » fu la controrisposta della Luftwaffe alle Windows e provocò numerosi abbattimenti tanto da costringere gli inglesi a prendere adeguate contromisure. Utilizzando gli specializzati reparti contromisure e radioelettrici: 100° Wing e 109° Sqdn., il comando della R.A.F. venne a conoscenza che le posizioni in cui volavano i bombardieri della R.A.F. venivano comunicate in V.H.F. ai reparti « Wilde Sau » per consentire il rapido spostamento nelle zone minacciate e che tali stazioni R.T. adoperavano frequenze da 3 a 6 megacicli al secondo con una frequenza sussidiaria da 38/42 MHz.

Se era possibile arrivare a disturbare tali sta-

zioni durante le trasmissioni, si poteva forse impedire il trasferimento da una zona all'altra dei reparti « Wilde Sau ». Il sistema disturbatore che venne adottato era il già conosciuto « Tinsel » o il « Super Tinsel » installato a bordo di plurimotori in volo sulla Germania e particolarmente attrezzati per tale servizio, i quali appena ricevevano dalle stazioni intercettatrici in Inghilterra l'onda di frequenza e la località in cui si trovava la stazione tedesca emittente, si portavano sulla zona ed iniziavano il disturbo ravvicinato coadiuvati a distanza dalla stazione principale terrestre. In tal modo fu possibile ritardare i trasferimenti da una base all'altra in talune occasioni e permettere col « Tinsel », un massiccio attacco su Monaco effettuato con 660 bombardieri con la sola perdita di 25 aerei (3,8%) una proporzione accettabilissima e al di sotto delle previsioni della R.A.F.

I tedeschi trovarono altri sistemi di comunicazioni inattaccabili da interferenze e ripresero con più efficacia l'attacco ai bombardieri facendo nuovamente salire a livelli preoccupanti la percentuale delle perdite. Particolarmente importante fu l'impiego della stazione radio civile di Stoccarda che comunicava con apposito codice durante le trasmissioni, ordini di operazioni convenzionali ai caccia notturni. Gli inglesi tentarono più volte senza mai riuscirci di disturbare radio Stoccarda.

Agli inglesi non rimase altra soluzione efficace che frazionare in più gruppi le forze attaccanti dirette in diversi obiettivi supposti o reali effettuando larghi giri viziosi in tutta la Germania con lo scopo di mettere tutto il territorio in allarme, suddividere i C.N. in più zone e attaccare poi da una diversa provenienza il « Main target ». Una larga partecipazione alle incursioni diverse venne affidata ai Mosquitos per realizzare le condizioni previste ottenute con veloci spostamenti a 700 Km/h in tutta la Germania o su 3/4 principali città tedesche.

Lo stesso sistema adottavano i bombardieri diretti però su rotte ad obiettivi successivi, es. direttrice per Halle, Lipsia, Dresda o Hannover, Brunswick, Berlino oppure rotta sull'as-

se Brema, Amburgo, Lubecca. Quale sarebbe stata la città attaccata? La prima, la terza? oppure virando su altro asse dove si sarebbe scatenato l'attacco? Poi il comando della difesa aerea del Reich si trattava di non perdere il controllo della situazione impartendo ordini prematuramente o spostando i C.N. su zone sbagliate. Un gioco di alta classe che presupponeva freddezza, lucidità d'interpretazione, intuizioni, perfezione e rapidità nella esecuzione.

Solo con l'aiuto di strumenti altamente sofisticati era possibile per la Luftwaffe analizzare i vari contatti, accertare le composizioni, la forza e il tipo di aerei impiegati, dedurre rapidamente dalle notizie recepite, se si trattava di una formazione di disturbo (Mosquitos, Wellington, piccoli gruppi di quadrimotori) oppure di una « Main Force » con gruppi di decine di quadrimotori volanti uniti o frazionati sulla stessa direttrice o su altra provenienza, diretti tutti su un obiettivo principale per realizzare una « bombing area » (area di saturazione del bombardamento).

Era complicato e drammatico prendere una decisione anziché un'altra, ma un po' alla volta la Luftwaffe ci riuscì migliorando gli avvistamenti con decine di nuovi modelli di Funkmess perfezionati, eliminando con sofisticate apparecchiature i radiodisturbi, installando eccellenti comunicazioni che permettevano velocissime conversazioni non intercettabili e ottendo insperati successi con gli attacchi dei caccia notturni e della Flak.

Le perdite dei bombardieri aumentarono ancora una volta in misura preoccupante. In una sola incursione su Lipsia vennero abbattuti 79 quadrimotori, il 12% della forza d'attacco, — circa 800 uomini perduti —. Nell'incursione su Norimberga (30-3-44) ci furono 96 bombardieri abbattuti dalla C.N., il 15% degli aerei partecipanti — circa 1.000 uomini della R.A.F. perduti in una notte —. Questa volta fu Harris ad accusare il colpo sotto l'accusa da parte dello S.M. di aver perduto migliaia dei suoi provetti equipaggi. Fino a che punto era ancora valida la teoria d'impiego degli attacchi notturni?

Si tentò d'inserirsi con disturbatori nelle fre-

quenze usate dai C.N. (38/42 MHZ) utilizzando il sistema « Cigar » attuato in Germania dal 101° Sqdn. Lancaster, ma il sistema non portò ad accettabili risultati poichè i C.N. tedeschi erano stati nel frattempo equipaggiati con apparati R.T. con frequenze multiple a più canali e le interferenze inglesi andavano a vuoto poichè le segnalazioni del « Cigar », ritrasmesse su frequenze prestabilite dalle potenti stazioni della B.B.C., C.V.C. e della G.P.O., non portarono ad apprezzabili risultati.

Fu un aspetto pittoresco della guerra radioelettrica, poichè i provetti operatori inglesi imitavano perfettamente la pronuncia dei controllori tedeschi inserendo quando scoperti, talune fiorite espressioni dialettali delle Highlands o Cockney londinese, ma non riuscendo più ormai ad ingannare i piloti dei C.N., perchè il FunkGeräte « Korona » filtrava le voci e selezionava amici da pseudo amici mentre gli operatori tedeschi ricambiavano i « saluti » con pepate frasi della Westfalia o « complimenti » degni della Reeper Bahn Strasse.

In più occasioni inglesi e tedeschi si scambiavano a distanza e con vivacità, irripetibili epiteti ed ingiuriose frasi. Non mancarono però aspetti più seri del duello a distanza poichè anche i tedeschi si inserirono nel grande gioco radioelettrico con loro operatori che intervenivano sulle frequenze usate dai bombardieri della R. A.F., ordinando false indicazioni di rotte o sganci di bombe su inesistenti impianti industriali

La «battaglia» su Berlino

L'attacco distruttivo e costante alla capitale del Reich fu il sogno ossessivo di Winston Churchill che trovò il suo fedele mentore ed esecutore nell'Air Marshal Harris capo supremo del Bomber Command. La lunga lotta per colpire il cuore della Germania si prolungò con alterne vicende dal novembre 1943 alla primavera del 1945, con l'impiego di migliaia di quadrimotori notturni Lancaster, Stirling e Halifax, il meglio in fatto di bombardieri che l'industria

aeronautica britannica riuscì a produrre negli ultimi anni del conflitto.

Le lunghe serie di incursioni costarono ai berlinesi migliaia di case distrutte, decine di migliaia di morti e feriti, distruzioni immani a fabbricati civili, industriali, monumenti, ma costarono anche alla R.A.F. la perdita di innumerevoli aerei e migliaia di piloti e specialisti britannici e dei Dominions.

Anche questo aspetto del conflitto venne caratterizzato dall'impiego di nuovi apparati radioelettrici da ambo le parti, dall'adozione di nuovi metodi di attacco e difensivi, dall'uso poco appariscente, ma determinante, di nuove teorie scientifiche e tecniche nella lunga guerra elettronica che infuriò senza risparmio di volontà e di mezzi fra la Germania e gli anglo-americani.

Ancora una volta il radar fu lo strumento determinante per l'azione offensiva e conseguentemente per quella difensiva.

L'adozione sui bombardieri della R.A.F. dell'H2S, degli apparati di ricerca e individuazione delle emissioni radioelettriche, i dispositivi di disturbo per neutralizzare i Funkmess a terra o quelli dei C.N della Luftwaffe, rappresentavano i punti di forza con cui il Bomber Command basava la sua politica strategica nel condurre con risoluzione gli attacchi aerei notturni contro le città tedesche.

Il primo massiccio attacco contro Berlino si verificò il 18 novembre 1943 allorché 444 bombardieri colpirono la capitale tedesca impiegando Windows, Pathfinder, formazioni diverse e riportando nell'incursione la perdita di soli 9 quadrimotori. Era un incoraggiante inizio considerando che vi erano 360 miglia (circa 600 Km.) di territorio tedesco da sorvolare.

In quel periodo la Luftwaffe attraversava una grave crisi organizzativa dovuta alla sostituzione del Gen. Kammhuber comandante del XII Flieger Korps di Caccia Notturna, dallo smantellamento del sistema « Himmelbett » adottato sino a quel momento per le intercettazioni notturne, dallo smarrimento morale subentrato fra i reparti di C.N. provocato dalle sostitu-

zioni al vertice e dell'abbandono di un collaudato ed efficace metodo di lotta.

Fra novembre e dicembre la R.A.F. effettuò 8 incursioni su Berlino subendo perdite moderate fra cui quella particolarmente preoccupante di un Lancaster equipaggiato con l'apparato « Cigar » che venne recuperato dai tecnici tedeschi e trasportato ai laboratori della Telefunken per essere esaminato.

La reazione della Luftwaffe non si fece attendere; i C.N. vennero equipaggiati con uno speciale radiotelefono ad altissima velocità di trasmissione — Fu.G. 10 — che eliminava ogni interferenza e che venne integrato col più perfezionato Fu.G. 16 che trasmetteva in codice convenzionale le comunicazioni di servizio. In particolare alle Hilferinnen fu affidato il compito di comunicare con i piloti della C.N. utilizzando le caratteristiche cadenze dialettali delle donne tedesche difficilmente imitabili ed in tal modo il sistema « Korona », che tanti scontri verbali aveva provocato fra operatori inglesi e tedeschi, decadde come importanza.

Per intercettare i veloci Mosquitos la Junkers, interessata al problema dalla Luftwaffe, adottò con la versione Ju. 88/R, degli speciali iniettori per incrementare la potenza dei motori, spruzzando ad alta pressione nitrossido nelle camere dei cilindri ed ottenendo per limitati percorsi incrementi di velocità superiori di circa 40 Km/h alla velocità media tenuta dai Mosquitos. Era sufficiente venire guidati da terra sulla rotta dei velivoli inglesi, agganciarli con il Lichtenstein e aumentare la velocità per raggiungerli e abatterli. Il 7 gennaio 1944 venne abbattuto da uno Ju. 88/R nei pressi di Kleve, un Mosquito equipaggiato con l'apparato Oboe che venne catturato intatto. Esaminato dai tecnici tedeschi si accertò che impiegava in 220/250 megacicli la frequenza radio usata per la direzione del volo. In tal modo fu possibile deviare le traiettorie dei lanci operati con Mosquitos muniti di Oboe che dal 90% di precisione giunsero al 25%, grazie all'intervento degli operatori tedeschi che inserendosi nelle trasmissioni dei dati davano false indicazioni ai piloti. Era lo stesso metodo messo in auge dagli inglesi

sull'Inghilterra durante l'England Blitz che ora si trasformava a loro danno.

All'inizio del 1944 la Luftwaffe stava riprendendo quota con maggiore efficacia contrastando duramente le incursioni della R.A.F. Le perdite di bombardieri tornarono nuovamente ad aumentare preoccupando non poco i responsabili del Bomber Command. Quattro mesi più tardi Sir Harris, facendo il consuntivo della sua personale « battaglia » per attaccare Berlino, doveva ammettere con amarezza la perdita di 1047 bombardieri a cui dovevano aggiungersi altri 1682 danneggiati. Oltre 12.000 uomini degli equipaggi erano andati perduti ad opera dell'agguerrita C.N. tedesca e della perfetta organizzazione di avvistamento aereo, guida caccia e controllo tiro della Flak messa a punto dall'Arma aerea tedesca. Sembrava la fine inevitabile di una lunga e sanguinosa lotta combattuta fra il Comando Bombardieri della R.A.F. e la Luftwaffe, ma non significava però per gli inglesi l'abbandono della lotta per forfait. Erano sì alle corde, ansanti ed esausti, ma non si consideravano battuti. Ancora una volta la proverbiale tenacia inglese dimostrò in quella drammatica circostanza la sua essenza.

L'invasione della Francia

In previsione dello sbarco alleato in Francia, il SHAEF (Comando alleato degli Stati Maggiori integrati) quale primo necessario provvedimento alla conoscenza del dispositivo della difesa aerea tedesca, decise la ricostruzione in pianta di tutte le basi radar della Luftwaffe in Francia, Belgio, Olanda e Germania che, in previsione dell'approntamento dell'Operazione « Overlord », rivestivano grande importanza. L'operazione di rilevamento iniziata nel marzo del 1944, venne conclusa alla fine di aprile con il riconoscimento di quasi tutte le località dove esistevano stazioni radar esterne — dalla Spagna alla Norvegia — con l'accertamento di circa 300 postazioni. La 2ª T.A.F. (Tactical Air Force) (Air Marshal Coningham) con i suoi

Mosquitos, Spitfires e Typhoons venne incaricata della eliminazione degli apparati dislocati sulle F.M. Stations e ad iniziare dal 16 marzo, il 198º Sqdn. Typhoons cominciò ad attaccare con razzi gli impianti: Wassermann, Mam-mout e Riese seguito successivamente dagli altri squadrons della 2ª T.A.F. che, in circa 2000 attacchi, distrussero 92 stazioni subendo però pesanti perdite (4 Stirling del 218ª e 4 Lancaster del 617º Sqdns.).

L'invasione della Francia con lo sbarco in Normandia ebbe felice attuazione grazie all'eliminazione della Funkmess tedesca sulla costa settentrionale e il D-Day vide l'attuazione di un ingegnoso sistema di falsi echi provocati da un gruppo di 8 aerei che rimorchiavano a bassa quota riflettori metallici su una zona di 16 x 14 miglia satura da altri aerei che lanciavano, nel rettangolo, Windows lunghe 6 piedi da circa 100 m. di quota e a 10 miglia dalla costa in modo da dare l'impressione che una enorme flotta da sbarco si stesse avvicinando su un fronte largo circa 26 Km. La notte precedente il D. Day, la R.A.F. attuò il piano « Krautjam » destinato alla distruzione delle stazioni radar rilevate dal 100º Wing. Si trattava di eliminare non meno di 120 stazioni Funkmess localizzate da Calais a Guernesey e raggruppate in 47 postazioni.

A tale compito, dal significativo nome convenzionale di « marmellata di crauti » con evidente riferimento ai tedeschi, vennero destinati 1036 aerei di ogni tipo per colpire con bombe, razzi e raffiche di armi automatiche di ogni calibro, tutti i radar individuati con il chiaro intento di neutralizzare il dispositivo di allarme e permettere l'effettuazione dello sbarco.

Altri 1000 bombardieri vennero assegnati alla distruzione delle batterie costiere, 450 vennero invece destinati ad eliminare le batterie contraeree sul percorso Cherbourg - Carteret - Coutances - Villedieu - Vire - St. Lo - Bayeux - Caen - Deauville su cui dovevano transitare 2600 aerei da trasporto e 1200 alianti con a bordo 3 divisioni aviotrasportate.

Due gruppi di bombardieri dovevano disturbare le comunicazioni radio e radar all'interno

della Normandia e lanciare artifizi e manichini con paracadute per creare allarmismi in varie zone.

La distruzione delle postazioni radar venne eseguita opportunamente e tempestivamente per impedire la riattivazione in tempo utile per attuare l'operazione « Overlord ».

Solo la postazione di St. Aubin/Langrune rimasta indenne dal bombardamento riuscì ad avvistare i convogli alleati e a dare l'allarme, ma il centro raccolta notizie di Caen non ebbe altre conferme dalle altre stazioni e non diede eccessiva importanza alla notizia. L'invasione era stata resa possibile dalla preventiva neutralizzazione dei radar di sorveglianza. Nei dettagli l'operazione doveva svolgersi con gli aerei che dovevano circuitare per la lunghezza della fascia prestabilita e percorrere parallelamente lo stesso corridoio, incrociando alternativamente gli altri aerei.

Le prove per questa « Ghost Fleet » erano state fatte nel Firth of Forth a Tantallon Castle utilizzando un Wurzburg, un Freya, un Seetakt e un Wassermann catturati in Africa settentrionale e in Sicilia e l'esperimento affidato al controllo di M. Cockburn, era perfettamente riuscito. I risultati di tali prove avevano avuto anche un positivo effetto, poichè il T.R.E. aveva realizzato un rilevatore d'impulsi per Wurzburg denominato « Abdullah » che permetteva di individuare la sorgente di radiazione e l'esatta collocazione del Funkmess. Venne costruito in modo tale da essere adeguatamente sistemato nei Typhoons destinati agli attacchi contro le postazioni radar.

In tal modo fu possibile individuare e distruggere i centri di controllo regionali di Cherbourg e Berneval (Dieppe).

La « Ghost Fleet » entrò in azione il 5 giugno e dopo lo « show » aereo, gli 8 bombardieri vennero sostituiti da 40 battelli che rimorchiavano un pallone di 9 piedi di diametro con riflettori radar appesi al cavo (Filbert) il quale riproduceva sullo schermo del Funkmess l'eco paragonabile ad una nave da 10.000 ton. Un gruppo di 6 navi venne dirottato ad est e un gruppo di altre 3 ad ovest del Canale della Manica (ope-

razione Glimmer) per simulare gruppi di sbarco diversi. L'espedito allarmò notevolmente i tedeschi al punto di far intervenire alcuni aerei Ju. 88 muniti di Fu. M. 200 « Hohentwiel » che però furono tenuti lontani dalla caccia della R.A.F. La « Glimmer » durò tutto il giorno 5 e la notte sul 6 giugno, poi alle prime ore del mattino, 29 fra Stirling e Halifax degli squadroni 90°, 138°, 149° e 161° si avvicendarono sul tratto costiero fra Caen e Cap d'Antibes per attuare l'operazione « Titanic » destinata a neutralizzare tutti i radar interni lanciando decine di tonnellate di Windows mentre migliaia di aerei da trasporto con a rimorchio alianti trasportavano 3 divisioni di paracadutisti alleate: 6ª britannica, 82ª e 101ª statunitensi per l'attuazione dell'operazione « Neptune ».

Un gruppo diversivo composto da 24 Lancaster del 101° Sqdn. e da 5 B. 17 del 214° si portava nella zona della Somme per attirare l'attenzione della C.N. tedesca in Francia e lasciare libero il cielo della Normandia e particolarmente del Cotentin; contemporaneamente 82 stazioni R.T. iniziavano a trasmettere sulle lunghezze d'onda conosciute in precedenza per neutralizzare le stazioni di trasmissioni della Luftwaffe e facilitare il decollo delle formazioni di trasporto dall'Inghilterra dai 24 aeroporti predisposti. Il risultato di questa grande operazione diversiva fu eccellente e venne realizzato con la perdita di un solo Lancaster del 101° Sqdn. abbattuto da un C.N. nella zona di Caen. Gran parte di questo straordinario lavoro di contro misure era stato preparato dall'oscuro ma prezioso servizio del 100° Wing che aveva attuato in pieno il suo profetico motto: « Confound and Destroy ». Fu una vittoria della serietà d'impegno e di organizzazione della R.A.F., ma fu però di breve durata.

Altre preoccupazioni vennero registrate ancora ad iniziare dal 13 luglio 1944 dal Bomber Command, che apprese dai rapporti degli equipaggi scampati ad attacchi di C.N. tedeschi, preoccupanti notizie che denunciavano l'assenza di emissioni radar sugli apparati « Serrate » di controllo dei bombardieri, sino a pochi minuti prima dell'attacco del bimotore tedesco, attacco

che si presentava improvvisamente fulmineo e micidiale agli atterriti equipaggi dei bombardieri della R.A.F., ignari di essere stati da tempo sotto il vigilante controllo di un radar di ricerca.

Si trattava di un più perfezionato Funkmess del tipo Lichtenstein e la R.A.F. attuò tutte le necessarie misure per sapere qualcosa di più sul radar d'attacco adottato dai C.N. e conosciuto come modello SN.2.

Gli aerei del 100° Wing tesero numerose trappole elettroniche per attirare i C.N. tedeschi, prestandosi più volte da esca sia con l'A.I. MK. X, con l'apparato a visione posteriore « Mun » che evitava spiacevoli sorprese. Ma le trappole scattarono a vuoto o non si ottennero particolari novità.

Fu un fortunato episodio accaduto ad alcuni B. 17 dell'8ª Air Force dell'USAAF, che permise la cattura di uno Ju. 88 munito di SN.2 che rimasto danneggiato in uno scontro con le « Fortezze » fu costretto a prendere terra presso l'aeroporto di Aberdeen su cui era stato erroneamente dirottato dalla R.A.F. Il bimotore tedesco catturato fu una gradita ed interessante fonte di novità per gli esperti del T.R.E. che lo esaminarono accuratamente. Furono trovati a bordo il nuovo Lichtenstein SN.2 e il Funkmess « Flensburg » per captare le emissioni radar (qualcosa simile al « Monica » alleato). Il Funkmess SN.2 funzionava sulla frequenza di 85 megacicli, il « Flensburg » intercettò con grande precisione un Lancaster a 130 Km. e ciò fu motivo di grande apprensione e di stupore per i tecnici inglesi, poichè l'intercettazione venne resa possibile dall'emissione del « Monica ». Fu necessario abbandonare al più presto il pericoloso « Monica » adottando un « Flensburg » di costruzione inglese assegnato inizialmente a 61 Lancaster con lo scopo di confondere i C.N. tedeschi. La scoperta del « Flensburg » consigliò un rivoluzionario impiego con l'85° Sqdn. « Mosquitos » che vennero muniti di apparati per captare gli SN.2 e attaccare improvvisamente i C.N. nemici.

L'impiego positivo dell'apparato per captare le emissioni consigliò l'estensione del sistema denominato « Perfectos » anche al 100° Wing, che

intervenne in massa coi suoi squadroni 141°, 169°, 214°, 239°, 515° Mosquitos, Beaufighter, Wellington, Halifax e 192° attrezzato quest'ultimo con i B. 17 muniti ognuno di 3 stazioni trasmettenti e di captazione, ricerca, individuazione, dispositivo VHF, tutta una serie di attrezzature per accertare emissioni radar, trasmissioni radio a terra, in volo e per l'assistenza ai C.N. e allo Na. Fü.

La situazione radioelettrica tornò nuovamente a pendere a favore degli alleati, facilitata in tal senso dall'entrata in servizio di nuove e geniali attrezzature. Veniva sostituito l'ormai superato « Cigar » con il nuovo radar « Joste VI » operante fra i 38/42 megacicli e con potenza d'irradiazione di circa 2000 Watt, uno dei più perfezionati strumenti ideati dal T.R.E., che venne assegnato inizialmente agli squadroni 214° su B. 17 e 199° su Stirling.

L'impiego delle Windows assunse aspetto continuativo e massiccio in tutte le operazioni diurne e notturne attuate dall'USAAF e dalla RAF, e provocò grosse difficoltà alla Luftwaffe al punto che gli operatori dei Funkmess « Jagdschloss » incaricati di selezionare gli impulsi veri da quelli fittizi, impiegavano non meno di un'ora per accertare in quel mare di guizzi luminosi, che occupavano interamente gli schermi dei visori, le tracce reali provocate dallo « Jamming Service ».

Nell'estate del 1944 il 100° Wing chiamato scherzosamente London-Berlin Express ricevette altri 3 squadroni di Mosquitos: 23°, 85° e 157° per distruggere le postazioni radar tedesche, ma nel contempo venne chiamato in collaborazione con l'85° Sqdn., a contrastare un nuovo e risorgente pericolo portato audacemente nel cuore dell'Inghilterra dall'aviazione germanica.

Il pericolo era raffigurato dalla presenza di aerei di fabbricazione alleata, catturati e ripristinati dalla Luftwaffe ed immessi nel 200° Kampf-Geschwader uno speciale reparto da bombardamento destinato a missioni particolari. Vi erano rappresentati B. 17 e B. 24 statunitensi, Stirling, Lancaster, Wellington inglesi, TB. 6, DB. 7 russi, P. 108 italiani, velivoli francesi, bel-

gi, ceki, olandesi di ogni tipo e specialità per l'assolvimento di operazioni di ogni tipo.

I falsi quadrimotori alleati con equipaggi della Luftwaffe, si inserivano sornioni fra le formazioni della R.A.F. in rientro verso l'Inghilterra, giungevano indisturbati fin sopra i campi d'aviazione del Suffolk o del Kent illuminati per favorire gli atterraggi, sganciavano con tranquillità il loro carico di esplosivo sui parcheggi affollati di bombardieri in sosta e scomparivano nella notte confusi fra i cento guizzi luminosi in rapido movimento sugli schermi del radar. Era un po' la risposta della Luftwaffe all'agguato « Ritter Kreuz » e non di rado partecipavano ai raids i pesanti bimotori Ju. 88 della Caccia Notturna, desiderosi di ripagare con uguale moneta i piloti della R.A.F. e vendicare i loro innumerevoli camerati abbattuti, mentre atterravano sui campi della Westfalia o del Palatinato, dai Mosquitos dell'85° e del 100° Wing. Furono i Mosquitos dell'85° Squadron a fare da cani da guardia ai bombardieri in rientro dalla Germania, « fiutando » con i loro apparati i velivoli sospetti, costringendoli a farsi identificare con razzi da segnalazione o con strane frasi di riconoscimento chieste col V.H.F. Era un lavoro improbo, fatto nell'immenso cielo del nord, nel buio della notte, fra centinaia di quadrimotori pilotati da equipaggi storditi, con aerei zoppicanti per i danni subiti e dispersi dagli attacchi incessanti dei C.N. e dal terrificante fuoco d'interdizione della Flak. Una guerra particolare, combattuta nelle tenebre con tutti i ritrovati offerti dalla tecnica e l'astuzia umana, spinta, spesso, ad una forma spietata e disumana senza partecipazione alcuna di cavallerescia pietà.

La fine del 1944 registrò ancora un punto a favore della Luftwaffe con l'immissione in servizio dei primi caccia Messerschmitt 262 a reazione realizzati in speciale variante per la Nacht Jagd; ma il loro esiguo numero non capovolse le sorti del conflitto ormai ben delineato nella sua inevitabile conclusione.

Pur nelle sfavorevoli condizioni psicologiche e operative in cui dovette combattere negli ultimi anni del conflitto l'Arma aerea tedesca per-

seguì costantemente su indicazioni di Hitler, la sua volontà di attaccare e colpire l'Inghilterra.

Le prime incursioni con l'impiego di « Düppel » (l'equivalente tedesco delle Windows) si verificarono all'inizio del 1944 e provocarono gravi interferenze al sistema di avvistamento della Chain Home e della C.H.L., neutralizzando tutti i tipi di radar in funzione ad eccezione del modello G.L./MK. III di produzione canadese. Le incursioni ebbero inizio il 22 gennaio 1944 e si conclusero il 29 maggio con la partecipazione di Me. 410, Ju. 88, He. 177, Ju. 188, con il lancio di bombe incendiarie ed esplosive portate da formazioni composte mediamente da un centinaio di bombardieri. Vennero colpite l'Inghilterra meridionale, Londra, Dover e l'isola di Wight con gravi danneggiamenti. L'organizzazione antiaerea che aveva smobilitato parte dei suoi effettivi, fu costretta a richiamare in servizio uomini e donne riportando il suo organico a circa 80.000 persone (50.000 uomini e 28.000 donne).

Il 13 giugno 1944 un nuovo evento di grande importanza bellica si manifestò sopra i cieli dell'Inghilterra: un misterioso ordigno volante munito di motore a razzo venne lanciato dalla costa francese sulla capitale della Gran Bretagna. La prima bomba volante o V. 1 cadde con un'enorme esplosione sulla metropoli inglese. Era la prima risposta di Hitler all'apertura del 2° fronte in Europa.

L'offensiva aerea di ritorsione attuata dalla Luftwaffe ebbe come caratteristiche l'effettuazione di 3 cicli di lanci così suddivisi:

1° ciclo - 13-6-1944/ 1-9-1944

2° ciclo - 6-9-1944/14-1-1945

3° ciclo - 3-3-1945/29-3-1945

Il giorno più favorevole del 1° ciclo fu il 15 giugno allorché in 24 ore i tedeschi lanciarono da 59 piazzole in cemento, costruite per i missili, 244 bombe volanti. Al 21 giugno erano state lanciate circa 1000 V. 1 e al 29 la cifra degli ordigni era salita a 2000.

Uno dei più efficaci sistemi difensivi contro le

V. 1 fu l'impiego da parte dell'artiglieria contraerea di proiettili muniti di radarspoletta. Fu un capolavoro di miniaturizzazione del radar applicato in una cavità minuscola della spoletta, in pratica un piccola stazione radio trasmittente e ricevente che entrava in funzione alla partenza dalla bocca da fuoco emettendo un segnale che se veniva riflesso da eventuali ostacoli incontrati nella traiettoria provocava automaticamente lo scoppio del proietto. Non si trattava altro che del fenomeno di battimento applicato al ben noto effetto Doppler e collegato alla riflessione e propagazione delle microonde.

Il tipo usato contro le V. 1 fu noto come « proximity fuze » o « variable time fuze ».

L'emissione di onde avveniva al momento della partenza attraverso un triodo generatore sollecitato da una soluzione elettrolitica, l'effetto Doppler si otteneva allo scontro nell'atmosfera delle variazioni di emissione e il battimento portato al punto critico dall'aumento di frequenza, provocava la incandescenza del filamento e la detonazione dell'esplosivo all'incirca in prossimità dell'ostacolo rilevato. Costruite dall'industria degli USA in 38 milioni di esemplari, apportarono un decisivo contributo alla difesa antiaerea degli alleati.

La battaglia per combattere la V. 1 era però iniziata già 6 mesi prima dall'inizio dei lanci, con attacchi della R.A.F. alle 64 piazzole individuate in Francia e Belgio e aumentò d'intensità dopo il 15 giugno, con il lancio sulle postazioni dei missili di 16.000 ton. di bombe in due settimane. Alla fine di luglio erano state lanciate oltre 43.000 ton. di esplosivo.

Nei primi 80 giorni i tedeschi lanciavano circa 8.000 V. 1 che caddero nella misura del 29% su obiettivi vari, il 24% venne distrutto in volo dai caccia il 17% dalla contraerea, il 5% urtò negli sbarramento di palloni, il 25% andò perduto per motivi tecnici di vario genere.

L'artiglieria contraerea schierò inizialmente 376 cannoni pesanti e 576 mitragliere da 40 con 25.000 artiglieri assegnati a tale compito i quali spararono 30.000 ton. di munizioni mentre altre 30.000 ton. furono assegnate per reinte-

gro. Ma non fu sufficiente e venne richiesta la partecipazione dell'artiglieria contraerea degli U.S.A. che partecipò con 20 batterie da 90, 50 con 160 cannoni e 165 radar SCR. 584; la R.A.F. vi destinò un centinaio di aerei su 4 squadroni da intercettazione con Spitfire, Tempest, Typhoon, Mustang che contribuirono in misura notevole a distruggere in volo le V. 1. In una sola domenica di agosto vennero distrutte dai caccia 102 bombe volanti avvistate e solo 3 riuscirono a raggiungere Londra. L'intensificarsi dei lanci costrinse il comando della Difesa Antiaerea a rinforzare la zona di sbarramento nell'Inghilterra meridionale schierando 36 reggimenti AA. con 1.100 pezzi pesanti, 500 palloni, 12 squadroni di Caccia diurni e 3 notturni. A settembre erano in azione 2.800 cannoni ed erano stati installati altri sbarramenti di balloons per circa 2.000 aerostati. Anche il materiale di volo migliorò in qualità e vi furono assegnati nella primavera del 1945 i primi Bell P. 59 Airacomet dell'USAAF e il 616° Sqdn. della R.A.F. con Gloster « Meteor », primi aerei a reazione alleati usati nel 2° conflitto mondiale per compiti di intercettazione. All'inizio dell'autunno 1944 i tedeschi misero in azione una nuova bomba volante praticamente invulnerabile: la V. 2. Con tale ordigno nulla era possibile attuare come misure difensive, mentre prevenire i lanci era molto difficile, poichè a differenza delle V.1, risultava quasi impossibile individuare le rampe di lancio del tipo mobile e quindi difficilmente scopribili anche con l'ausilio dei più sofisticati apparati di localizzazione. L'ordigno giungeva a velocità spaventosa da circa 80.000 m. di altezza e impattava verticalmente facendo scoppiare 1 tonnellata di alto esplosivo.

L'arretramento del fronte tedesco occidentale ebbe come conseguenza il diradamento dei lanci di V. 1 a causa della ridotta autonomia, ma venne intensificato il bombardamento a distanza con le V. 2 delle quali 1.115 caddero sull'Inghilterra e 2.050 sulle città belghe di Anversa, Liegi e Bruxelles, sedi logistiche delle armate alleate.

La bomba volante V. 1 « Vergeltungswaffe » (FZG. 76 « Kirschkern » Fi. 103) Verfahren,

o arma di rappresaglia come amò definirla la propaganda tedesca, era un ordigno con un motore a reazione in grado di sviluppare una velocità di 570 Km/h, lunga m. 8 con un'apertura alare di m. 5 pesava complessivamente Kg. 2.130 di cui 500 Kg. erano costituiti dal propellente e 850 dall'esplosivo. Un complesso di giroscopi ed altimetri regolavano il volo, la quota e stabilivano il momento in cui dirigere l'ordigno sull'obiettivo. Venne costruita in 26 mila esemplari da più fabbriche e montata negli stabilimenti Fieseler di Kassel. Un sistema di controllo ad impulsi (Fu. G. 23) funzionante su 3/3,5 MHz, progettato congiuntamente dalla Lorenz e dalla Siemens (Elektra), agiva sui sistemi direzionali progettati dal D.F.S.; la V. 1 aveva un'autonomia massima di 400 Km. Realizzata nella seconda metà del 1943 poteva considerarsi operativa sul finire dello stesso anno.

Di maggiori proporzioni e realizzata con criteri avveniristici era invece la V. 2 « Zweite Vergeltungswaffe »; pesava circa 13 ton., era lunga m. 14, aveva 8.950 Kg. di propellente per il motore a razzo, 975 Kg. di esplosivo e viaggiava ad una velocità di 5.600 Km/h. Venne ideata dal Prof. Werner von Braun che iniziò i suoi studi nel periodo 1939/40. Il motore funzionava con una miscela di aria liquida, alcool etilico e acqua e poteva sviluppare 25.400 Kg. di spinta con una gittata di oltre 600 Km. Venne costruita in circa 5.000 esemplari nei laboratori di Peenemunde.

La V. 2 che veniva guidata con impulsi elettrici sotto forma di fasci d'onde, subì diverse modifiche rispetto al progetto originario (Victoria A. 4) modifiche realizzate con la partecipazione delle ditte Lorenz, Siemens e Hap. Usava inizialmente il sistema a modulazione su 5.000/7.000 HZ e frequenza di 45 MHz. La seconda versione del sistema di guida « Hawaii I » venne modificata dalla Telefunken in collaborazione con Siemens e Hap; la frequenza venne portata a 50 MHz e vennero migliorati i sistemi di guida e controllo traiettoria. Il modello successivo della A. 4 denominato « Campania » era caratterizzato da 3 canali di frequenza: 30,

(45,4/21,5 MHz) « Neapel I », 60 (91/43 MHz) « Capri », e 50 MHz « Palermo » che migliorarono maggiormente ad iniziare dal 1944, i sistemi di guida e controllo in volo con il nuovo apparato « Ortler » Seuk 115 comandato a distanza dei congegni « Berlin/Potsdam ».

Una successiva variante: la « Toscana » equipaggiata con i canali « Neapel V », « Pompey » e « Florenz », venne realizzata utilizzando i sistemi « Ortler » Seuk 115 già adottati sul « Campania »; seguiva la versione « Messina I e II » operante su frequenza 69,5 MHz ed infine l'ultima variante operativa « Hawaii II - 1 B - 1 C - 1 D » dotate degli apparati « Hase » (50 MHz), « Libelle/Gloria », « Brigg » Fu. G. 530, con oscillatore di 140 MHz, il « Dause » modulatore a diodi (550 MHz), il « Ruse » E. 1000, il « Kran » Fu. G. 513 (1100 MHz) mentre altre modifiche destinate ad essere utilizzate su altre « Vergeltungswaffen » erano in fase di sperimentazione alla fine della guerra.

A differenza della V. 1 che era assegnata operativamente alla Luftwaffe, la V. 2 equipaggiò esclusivamente i reparti dell'Heere (Esercito) ed assegnata a speciali unità di artiglieria.

Ma ormai la guerra volgeva al termine con la Germania assalita su due fronti terrestri e, da tutte le altre direzioni, sul fronte aereo.

La potenza aerea degli alleati, gli incessanti attacchi diurni e notturni, la distruzione di tutte le vie di comunicazioni: ferrovie, stradali, fluviali, impedivano ogni possibilità operativa per rifornimenti di materiali aggravata maggiormente dalla mancanza di carburante avio.

La Luftwaffe era paralizzata su centinaia di aeroporti con migliaia di aerei inutilizzati ed alla mercè degli assalti anglo-americani.

In sei mesi si erano verificati 55 attacchi notturni su 37 città tedesche (solo Berlino 17 volte) con ton. 171.000 di bombe sganciate, attacchi che avevano comportato enormi distruzioni a causa della precisione con cui venivano individuati gli obiettivi industriali con gli apparati H2S e col nuovo radar « Meddo » di progettazione U.S.A. La scienza aveva migliorato l'immagine rilevata dall'H2S che prima risultava imprecisa e deformata, applicando il di-

spositivo G.P.I. (Ground Position Indicator) che proiettava una piccola freccia luminosa sulla carta di navigazione che seguiva fedelmente l'aereo nel suo movimento sulla sottostante superficie terrestre. Si migliorò il sistema dei « Pathfinder » suddividendo e selezionando i primi marcatori (segnali verdi) scortati da Mosquitos per difenderli dai C.N.; seguivano i marcatori ciechi per segnalare i bersagli principali (segnali gialli), seguiti dai marcatori a vista (segnali rossi) che avevano lo scopo di correggere gli eventuali errori compiuti dai primi marcatori (sistema Parramatta). Vi erano i Pathfinder H2S per individuare i bersagli (segnali bianchi) e i tracciatori di sentieri (sistema Newhaven) che individuati i bersagli con l'H2S li marcavano a vista con segnali colorati. Dal 1° gennaio 1945 al 26 aprile vi furono 137 incursioni notturne in 127 grandi città della Germania; furono bloccati i canali navigabili Dortmund, Ems-Mittelland, il Bacino della Ruhr; demoliti i ponti sul Reno, distrutte 5 centrali elettriche fra le più importanti con la perdita di 1.800 milioni di Kw, 45 centrali di media produttività e 95 piccole.

Gli squadroni della C.N. erano stati trasferiti in Francia e Belgio per aumentare la loro autonomia e portare i loro attacchi nell'interno della Germania. Il 100° Wing aveva raggiunto le 236 vittorie accertate; l'85° Squadron (Ten. Col. C.M. Miller) si era specializzato nell'attaccare i campi dei NachtJagd fra la Renania, la Westfalia, l'Assia e il Palatinato, distruggendo numerosi fra Ju. 88 e Me. 110; 5 Ju. 88 furono abbattuti in una sola notte dall'85°, di cui 3 sull'aeroporto di Bonn/Hangelar attaccati e colpiti alla « Ritterkreuz », con flap abbassati, carrello fuori e bassa velocità d'atterraggio. Seguivano in ordine d'importanza per vittorie ottenute gli squadroni: 604°, 68°, 406°, 219°, 151°, 125°, 96°, 456°, 25°, 307° trasferiti in parte sul continente al termine dell'« Intruder Service » e in parte assegnati nel 2° Mosquitos Intruder Wing destinato ad inserirsi nel circuito degli aeroporti inglesi per impedire l'infiltrazione di aerei tedeschi per attacchi di sorpresa.

Quest'ultimo compito era stato perfezionato

con una tecnica di filtraggio che prevedeva delle attese di turno per l'atterraggio dei bombardieri, con intervalli di 2' per ciascun aereo e controllo « de visu » ad un punto obbligato con codice alternato luminoso. Tale sistema aveva eliminato lo « stream » usato in precedenza che non richiedeva alcuna garanzia di controllo e favoriva l'inserimento nel circuito degli aerei tedeschi.

Gli aerei danneggiati sulla Germania dalla Flak o C.N. venivano esclusi dalla procedura di sicurezza e dirottati sullo Yorkshire (2 campi predisposti), sulla costa sud-est (2), a sud (1) dove erano state approntate speciali strips lunghe 3 Km. e larghe 150 m. con testate terminali di 300 m. di prato per gli atterraggi senza carrello.

Vennero anche predisposti falsi aeroporti illuminati con velivoli fuori uso in bella mostra usati per attirare i C.N. tedeschi.

All'inizio del 1945 viene costituito l'11° Wing Night Fighters posto al comando del Com.te J. Cunningham e successivamente l'11° Group Pathfinder Intruder Night Fighter al comando dell'Air Marshal Sir Roderick Hill e poi del Vice Air Marshal H.W.L., Saunders.

Nella primavera del 1945 venne trasferito in Francia il 219° Sqdn. C.N. (Ten. Col. P. Green) equipaggiato con A. 20 « Havoc » con apparato Turbinlite, GEE e « Monica » per controllo posteriore del tipo modificato.

Sul teatro operativo asiatico (Birmania) operava l'89° Squadron su Beaufighter, soprattutto per svolgere azioni di disturbo notturno sulle retrovie nipponiche.

In Italia erano operativi il 219° Sqdn. su Mosquitos/Beaufighters (poi trasferito in Inghilterra per trasformazione e passaggio sull'A. 20) e il 600° Sqdn. su Mosquitos XIX specializzato in azioni d'attacco notturno sulle strade di grande comunicazione del nord Italia. I velivoli del 600° N.F., genericamente chiamati « Pippo » da un diffuso nomignolo popolare, avevano il compito di perlustrare con l'H2S le ferrovie e le strade dell'Italia settentrionale, attaccando con bombe, razzi e raffiche di mitragliatrici ogni trasporto — treni e automezzi — con-

siderando che gran parte del traffico dei rifornimenti — civile e militare — si svolgeva nelle ore notturne.

Ogni Mosquitos aveva un ben delimitato settore da sorvegliare avente come dimensioni una lunghezza di mls. 110 x 30; operativamente partecipavano al controllo dell'Italia Settentrionale 10/12 velivoli per notte basati sugli aeroporti di Falconara e di Piaggiolino/Mazzolaio. Operavano quasi indisturbati poichè non vi erano C.N. per controbattere le loro scorrerie e l'artiglieria contraerea aveva ordini di non intervenire per evitare l'individuazione delle batterie che potevano scoprirsi per tali effimeri e difficili aerei disturbatori.

Gli attacchi aerei multidirezionali adottati dalla R.A.F. giungevano ad un livello notevole di grande partecipazione numerica e perfezione tecnica tale da impedire nel 1945 alla Luftwaffe ogni forma di organica ed efficace difesa. Tanto per citare un esempio di tale metodo, valga l'attacco lanciato il 20 marzo 1945 su Bohlen a sud di Lipsia per distruggere le locali raffinerie di carburante sintetico.

L'attacco principale venne portato da 235 fra Lancaster e Mosquitos; 166 quadrimotori dirottarono su Hemmingstadt per colpire altre raffinerie, 45 Mosquitos della Pathfinder Force attaccarono Berlino, 64 fra Lancaster e Halifax disorientavano con il lancio di Windows i radar e i comandi di C.N. nella regione occidentale della Germania, 14 Mosquitos colpivano con bombe e razzi 4 aeroporti sedi di C.N. e 7 B. 24 del 223° Sqdn. coadiuvati da 4 Halifax del 171° neutralizzavano tutti i radar in una zona semicircolare con epicentro Bohlen, mediante irradiazione di lamelle di stagnola.

I diversi avvistamenti in più zone della Germania, le numerose rotte diversive segnalate, gli attacchi reali su Berlino e sugli aeroporti della C.N., disorientarono il Na.Fu. Mittel provocando incertezze nell'emanare i necessari spostamenti dei C.N. sul vero obiettivo dei bombardieri. Mandati prima su Brema, poi a Kassel, spostati a Lipsia ed infine a Berlino; i NachtJagd persero tempo prezioso, non trovarono i bombardieri sulla loro rotta e dovettero atterrare

per fine autonomia mentre l'obiettivo di Bohlen veniva saturato di bombe.

Il 2° conflitto mondiale terminava mentre la Luftwaffe stava prendendo decisamente l'iniziativa nella guerra elettronica, relegando a inefficienti giocattoli del passato i perfezionati apparati radar degli alleati. Una fugace ed estrema anticipazione di ciò che il futuro dell'elettronica stava preparando.

La fine della guerra portò i piloti inglesi dei Night Figthers al contatto personale con i vinti piloti tedeschi dei NachtJagd. Vi furono molti colloqui, richieste di precisazioni, risposte a molti interrogativi rimasti in sospeso per molto tempo. Esperti della R.A.F. presero conoscenza con la collaborazione di esperti della Luftwaffe, dei sistemi di attacco, dell'organizzazione e dell'equipaggiamento in dotazione ai reparti di caccia notturna. Tutto fu una fonte inesauribile di sorprese: dalla razionale tattica d'intercettazione spinta sino alla meticolosità d'esecuzione, alla perfetta preparazione tecnica, logistica e operativa dei reparti; dall'eccellente perfezione del sistema di avvistamento, localizzazione e comunicazioni, alla bontà del materiale impiegato, aerei, radar, radio, armi, equipaggiamento. Un progresso tecnico e professionale che distanziava notevolmente ciò che aveva attuato la R.A.F. sino a quel momento. Il tutto ottenuto in una situazione operativa semplicemente drammatica, fra continui bombardamenti, miglioia di aerei nemici, scarsità paurosa di personale preparato e di carburante. Una situazione che esaltava maggiormente il coraggio e lo spirito di sacrificio dei piloti germanici. Particolarmente temuti dai piloti dei NachtJagd erano i Mosquitos e degno di stima e considerazione il sistema informativo britannico nell'accertare i loro più segreti e gelosi ritrovati tecnici e le conseguenti contromisure. Molti furono gli apparati sperimentali o in via di realizzazione trovati e fra questi il « Kiel Gerate » a raggi infrarossi che captava infallibilmente il C.N. sulla scia del bombardiere nemico individuato a circa 7 Km. di distanza. Un nuovo apparato radar, dagli inglesi denominato « Post mortem », venne trovato in Danimarca e da esperimenti fatti ri-

sultò praticamente immune da ogni forma di contromisura elettronica. Vi erano circa 40 postazioni equipaggiate col nuovo e rivoluzionario Funkmess che coprivano tutta la Germania del nord nel settore di comando del Maggiore Generale Boner, capo del servizio trasmissioni della Reichflotte.

Il « Post mortem », venne lungamente provato e analizzato in ogni sua componente. Era perfetto e inattaccabile da ogni forma di interferenza elettronica.

Fu successivamente smantellato e suddiviso fra Francia, USA e naturalmente l'Inghilterra. Molti Funkmess vennero trasportati al R.A.E. di Farnborough per essere esaminati e studiati. Fra i tanti capitò casualmente un « Freya » costruito nel 1936, la targhetta d'identificazione portava stampigliato il n. 1.

I radar secondari inglesi

I Radiofari « Rebecca », « Eureka », « Babs », erano dei piccoli RDL (radar secondari) per l'assistenza alla navigazione a breve distanza, che fornivano al pilota alcune indicazioni visive da cui risultava la linea di volo del velivolo (sistema Rebecca-Eureka). Erano installati: il 1° a bordo degli aerei e il 2° sistemato a terra

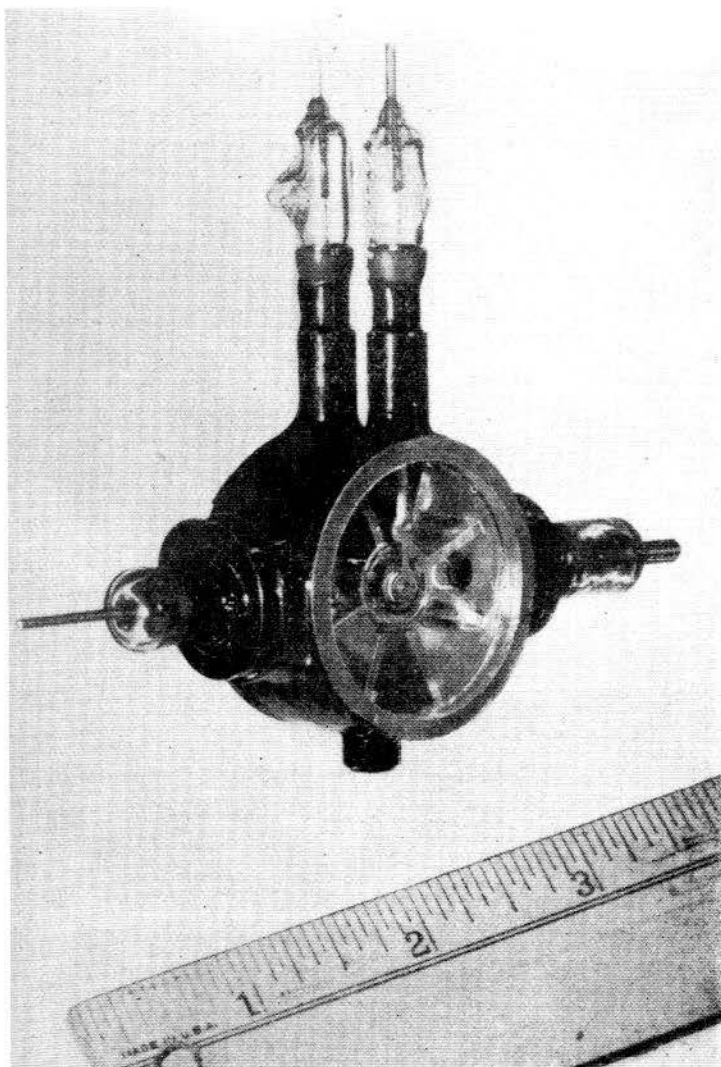
al seguito del reparto. Il « Rebecca », utilissimo per il lancio di precisione di paracadutisti o di materiali, venne usato dalle Airborn Troops alleate, per la prima volta in Olanda, durante l'operazione « Market-Garden » nel settembre 1944.

Il sistema « Rebecca-Babs » (Beam Approach Beacon System) forniva invece la distanza e la direzione del radiofaro unitamente alla linea di volo dell'apparecchio. La portata dei tre apparati agiva fra i 20/70 Km. con l'indicazione della linea di volo oscillante fra i 2°/5° di differenza.

Il « Rebecca » installato a bordo di aerei da trasporto era costituito da una trasmittente, di 300 W. (Peso complessivo Kg. 60) la frequenza era di 250 impulsi/sec.

Il « Rebecca-Babs » funzionava con analogo sistema con il pregio di fornire in più l'indicazione della direzione del radiofaro rispetto ad una prestabilita direzione. Il radiofaro « Babs » a differenza dell'Eureka, non ritrasmetteva gli impulsi del « Rebecca » con irradiazione circolare, ma con fasci direttivi sfasati ottenuti con antenne e impulsi differenziati: sinistra — durata 5 microsec. — destra — durata 12 microsec. A seconda della larghezza del fascio di emissione captato, veniva segnalata la posizione — sinistra - destra — del velivolo e il pilota poteva apportare le necessarie correzioni di rotta.

Il primo Magnetron a cavità risonante costruito su progetto dei fisici inglesi Randall e Boot coadiuvati dagli assistenti russi Alexeiev e Mailiaroff del Gruppo di ricerca scientifico dell'Università di Birmingham.



Il Prof. Robert Watson-Watt cui tanto deve l'Inghilterra per aver progettato e realizzato una cintura radioelettrica difensiva denominata «Chaine Home». Il Prof. Watson presentò nel luglio 1935 il suo primo RDL denominato RDF alle autorità inglesi.

Il ministro della Guerra inglese Hore Belisha assiste, assieme al Capo di S.M. Lord Gort ed al Maresciallo dell'Aria Sir Charles Portal, ai primi esperimenti di radiolocalizzazione aerea predisposti dal Prof. Watson-Watt col suo RDF.





Settembre 1939 - Scoppia la 2ª Guerra mondiale. L'Inghilterra mobilita tutte le sue risorse umane e materiali. Il primo gruppo di donne volontarie del W.A.A.F. (Women Auxiliary Air Force) in attesa di assegnazione ai servizi della R.A.F.



Re Giorgio VI in uniforme della R.A.F. visita un distaccamento di B.B.U. (Balloons Barrage Unit) e di C.A.P. (Civil Air Patrol) addetti alla difesa passiva contro le incursioni aeree.

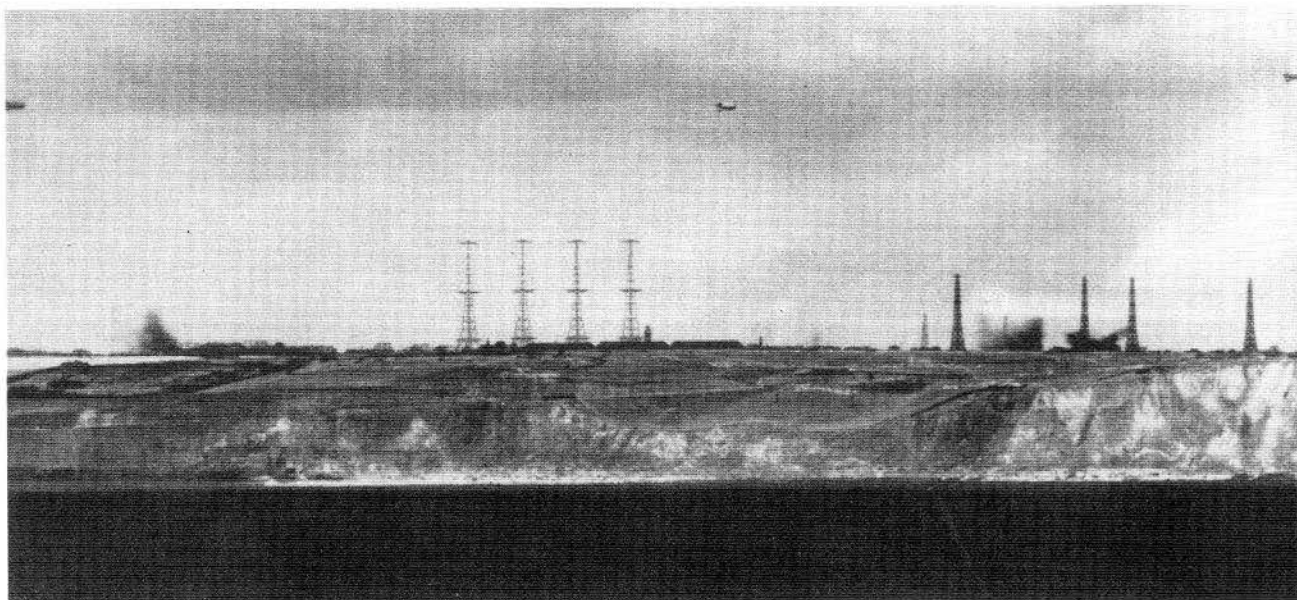
La Regina d'Inghilterra accompagnata dal Gen. Frederic Pile, comandante della Difesa Aerea, osserva un pallone di sbarramento delle B.B.U. Allo scoppio del conflitto l'Inghilterra era pronta e preparata nella difesa territoriale al 90%.



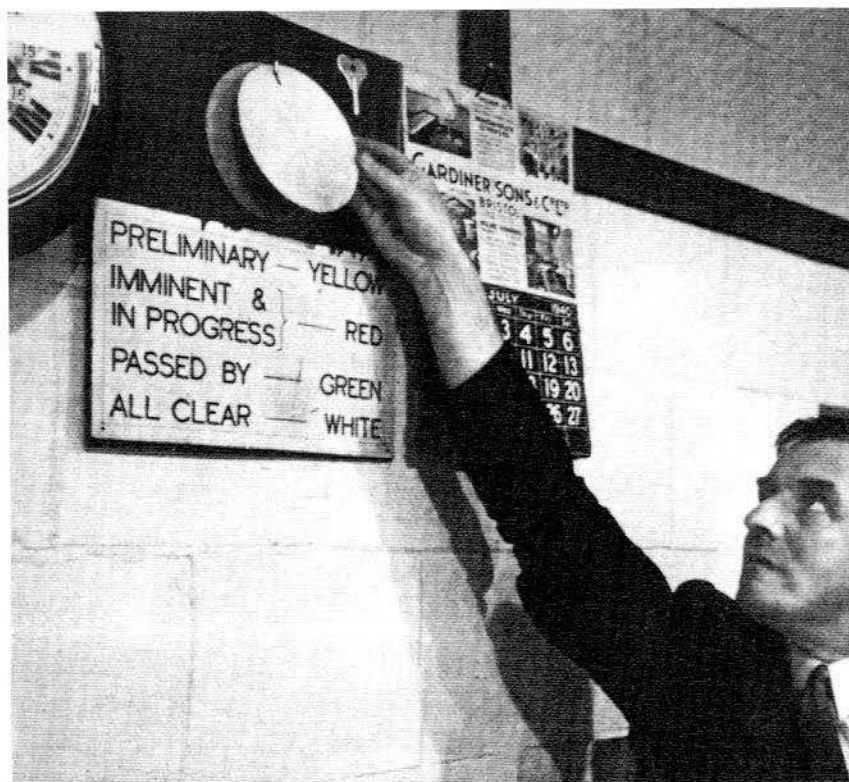
Il Primo Ministro inglese Winston Churchill in visita d'ispezione ad una batteria dell'Anti Aircraft Artillery si ferma a parlare con la figlia caporale Mary Churchill, facente parte di un reparto di ausiliarie in servizio attivo.

Una ausiliaria della R.A.F. Le donne del WAAF furono addette ai servizi territoriali per le Comunicazioni, Trasmissioni, avvistamento, B.B.U., A.A.A., G.C.I., Trasporti e servizi sanitari.





Un documento fotografico che smentisce la pretesa mancanza di notizie sulla presenza del radar inglese da parte della Germania. Una foto della costa inglese di Dover, ripresa dalla Francia, mostra le torri RDF della C.H., i B.B.U. e le opere difensive del settore.



Un ufficiale del R.O.C. (Royal Observers Corps) attiva il segnale di allarme di differenti gradi presso un comando di settore sulla costa meridionale dell'Inghilterra, dopo aver ricevuto le segnalazioni dai posti avanzati del R.O.C.

Due ausiliarie del R.O.C. in servizio in un posto di osservazione con apparato ottico di osservazione e identificazione. Le donne inglesi resero preziosi servizi alla loro patria durante tutta la guerra.

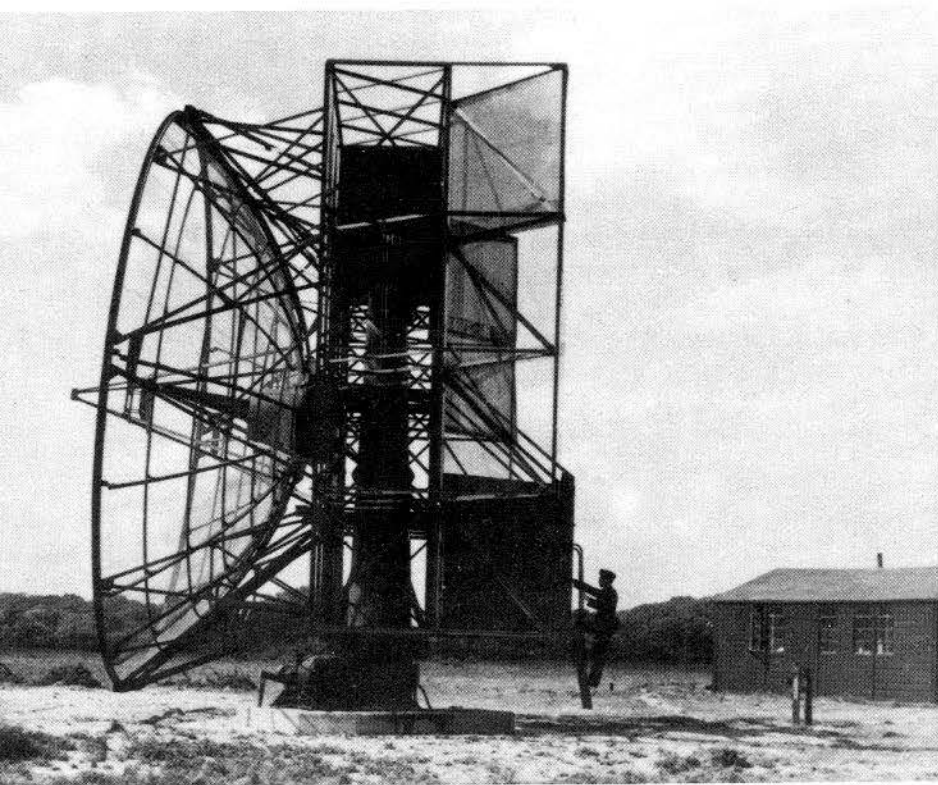


Comando di settore operativo della 11ª Divisione da Caccia della R.A.F. nella sede di comando di Uxbridge. Una ausiliaria aggiorna la situazione operativa sul grande tavolo tattico. La 11ª Fighters Div. fu la più impegnata unità della RAF e subì gravissime perdite in combattimento.

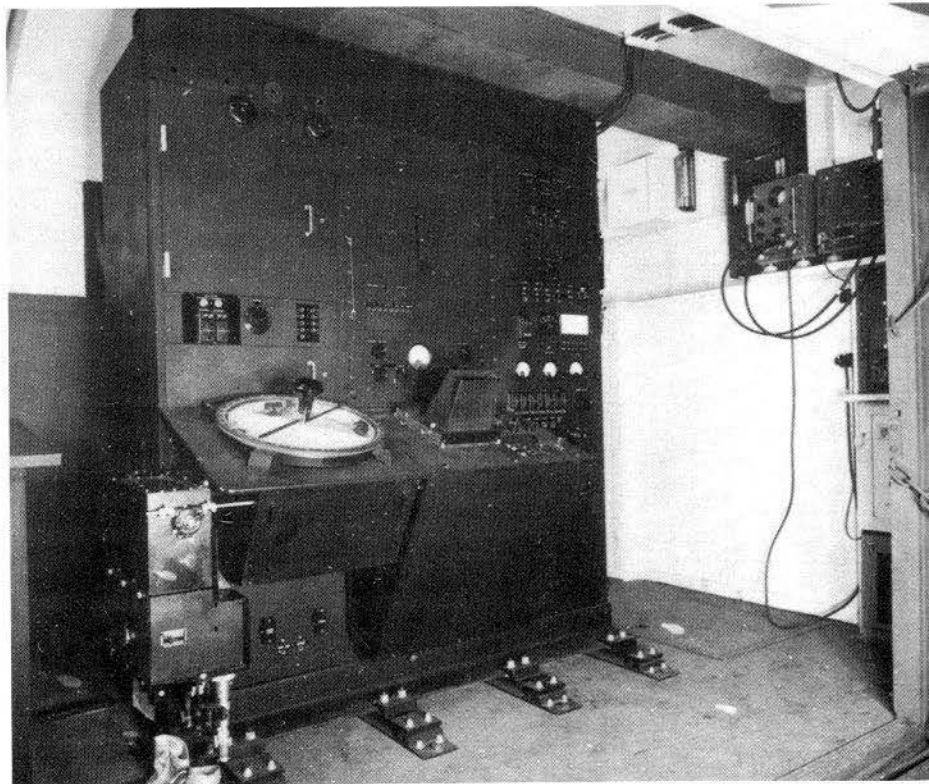


Il Maresciallo dell'Aria Sir Hugh Dowding cui incombeva la responsabilità della difesa aerea dell'Inghilterra mediante impiego della R.A.F. Aveva la sua sede di comando a Bentley Prior nei pressi di Stanmore a N.W. di Londra.



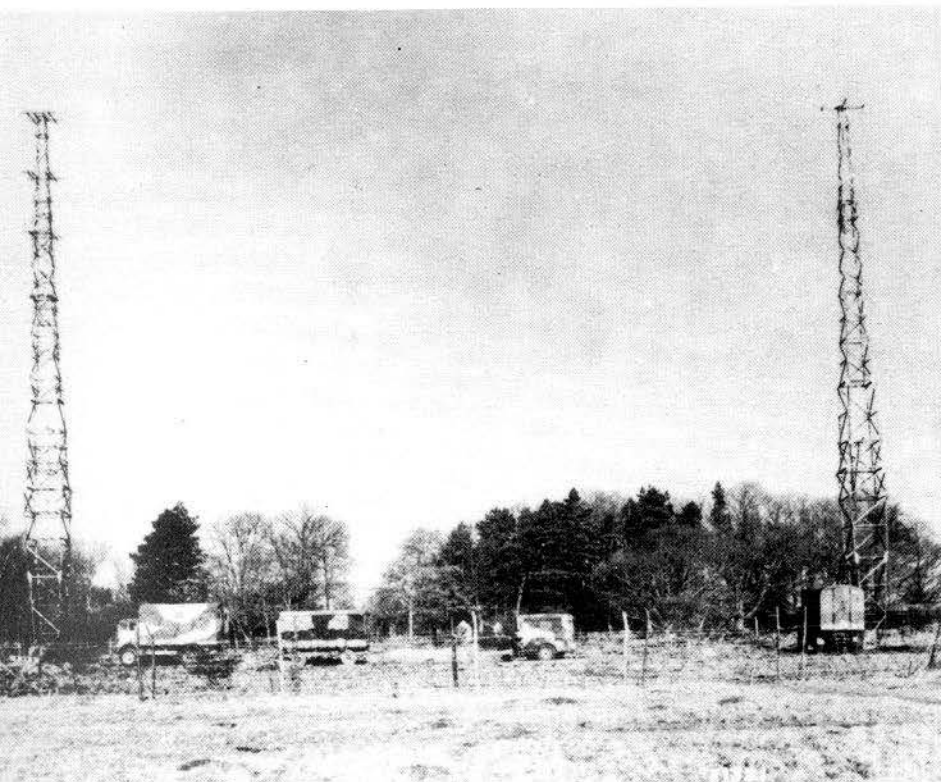
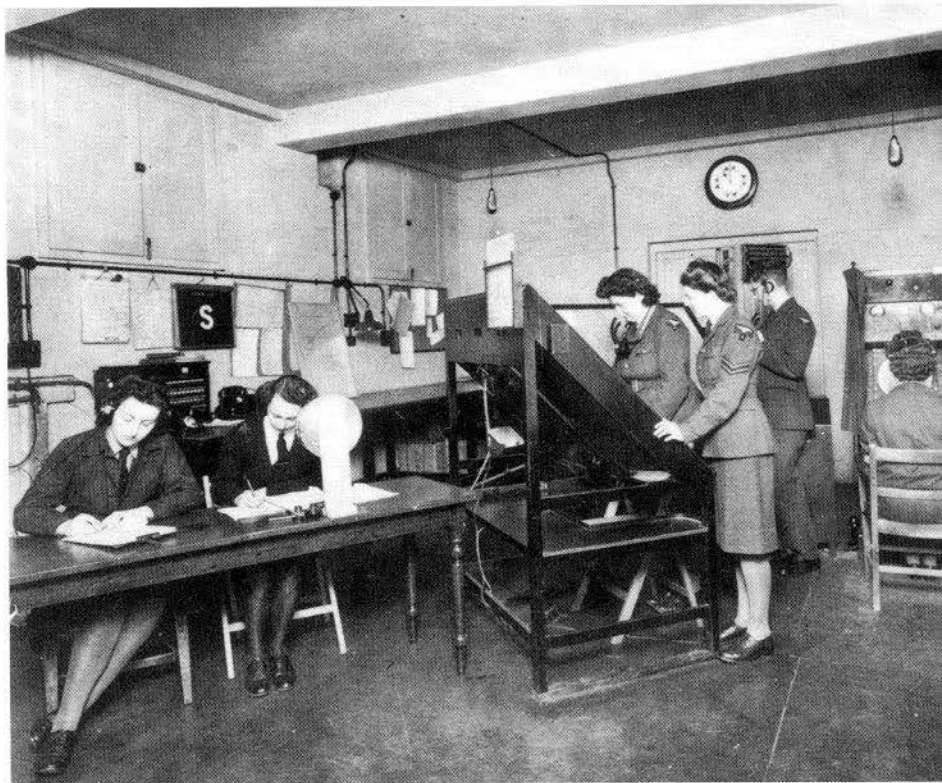


Un gigantesco apparato RDF type M.16 in dotazione ai G.C.I. (Ground Control Interception) per la guida caccia. Operava su frequenza di 580/600 MHz., portata 30 miglia/50 piedi e 140 miglia/10.000 piedi. (foto I.W.M. via A. Price)

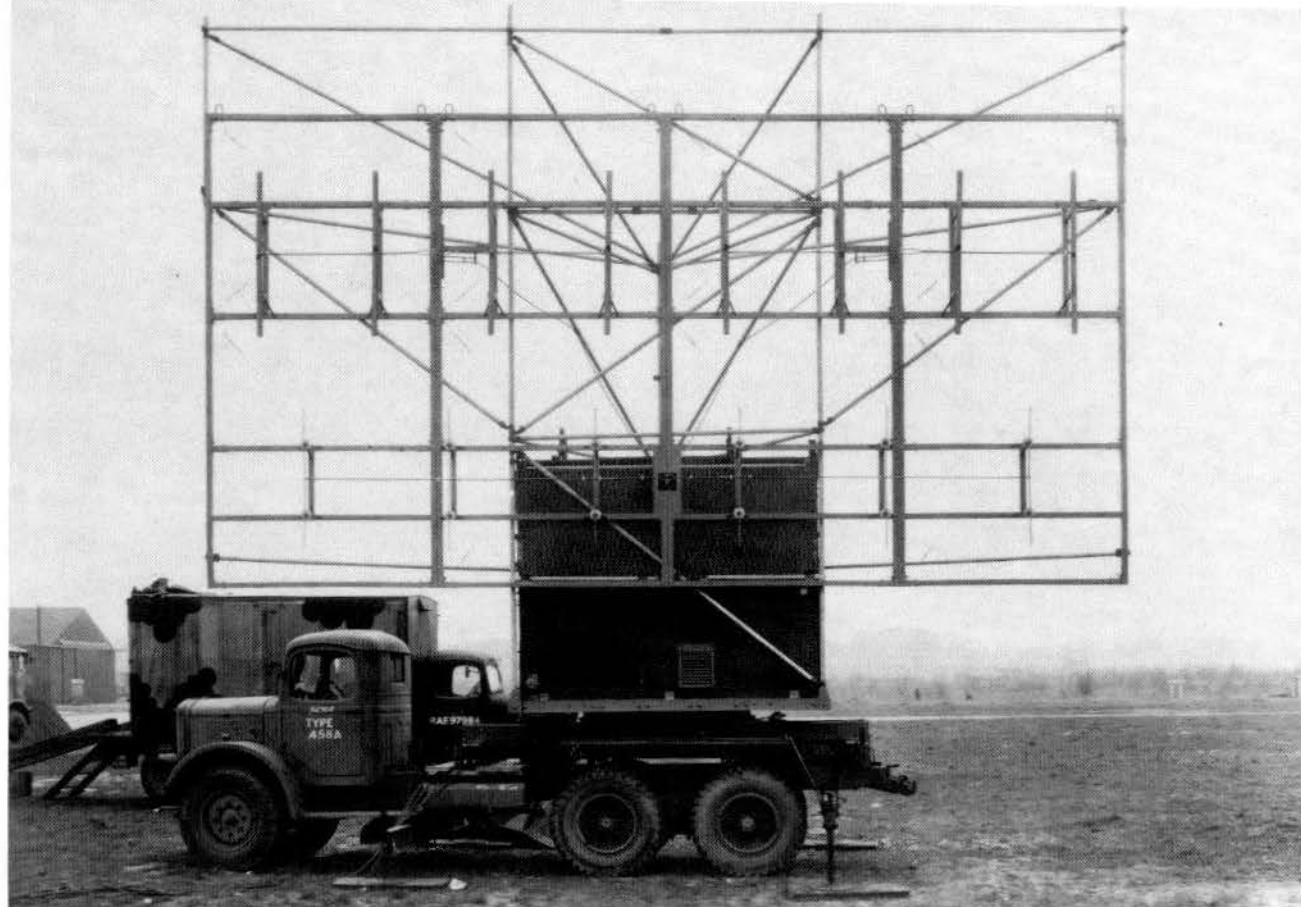


Interno di un furgone RDF della RAF addetto al G.C.I. Si nota il quadro comando e controllo del RDF modello L.E.F.Mk. III. Con tali unità mobili di RDF, la RAF fu in grado di tamponare le falle create a seguito della distruzione degli impianti fissi. (foto I.W.M.)

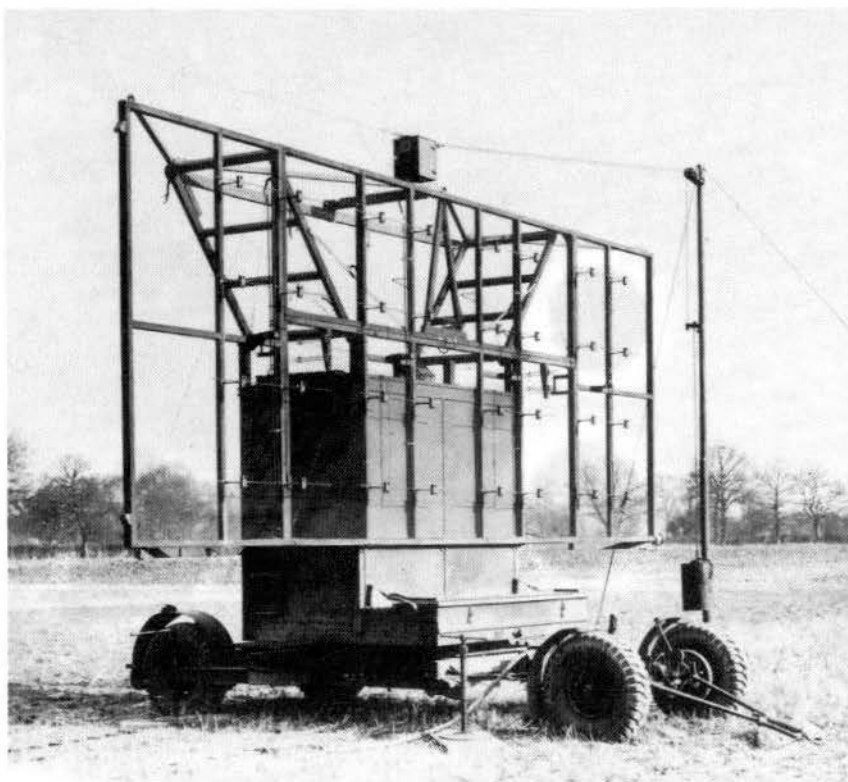
Una sala ricezione RDF della G.H.L. (Catena di avvistamento aereo a bassa quota). Ausiliarie del WAAF intente al lavoro sugli apparati di controllo, sul quadro operativo ed agli impianti di telecomunicazione V.H.F. (foto I.W.M.)



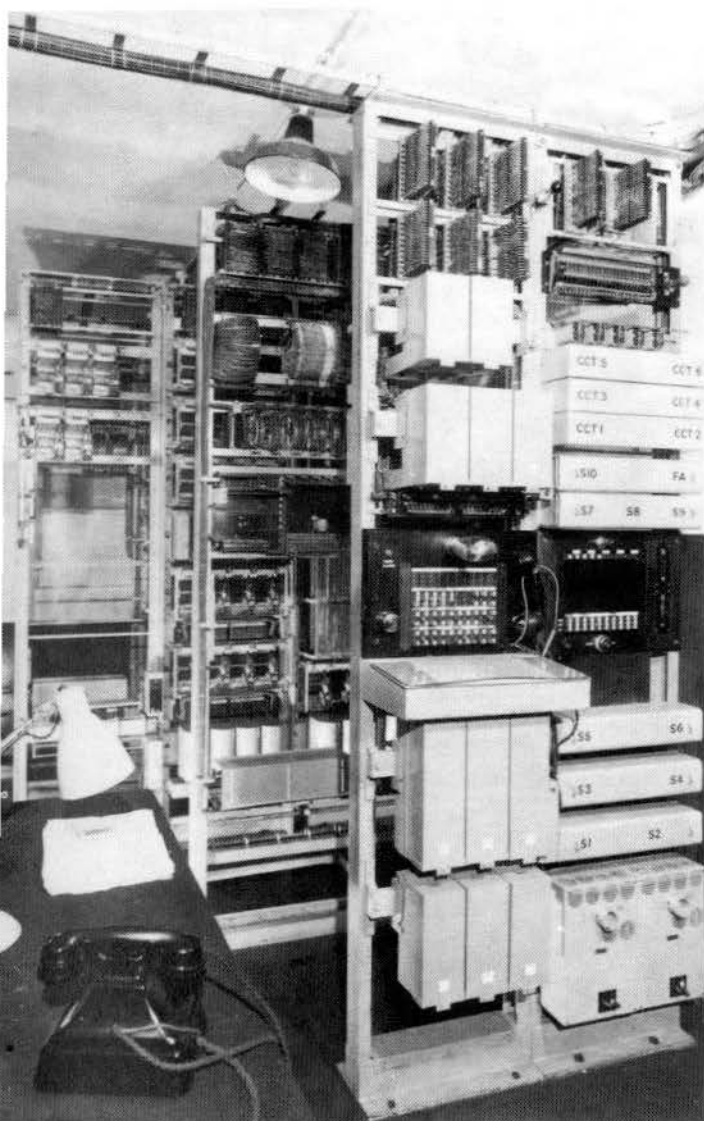
I veicoli assegnati ad una stazione RDF tipo M.R.U. (Mobil Radar Unit). Tale stazione autocarrata era in grado di spostarsi celermente nelle zone prestabilite per operare in collaborazione con i G.C.I. e per chiudere i vuoti nella rete G.H.L. (foto I.W.M.)



Radar autocarrato mobile type 15 per G.C.I. montato su autotelaio Austin. Tale RDF aveva una portata di 12 miglia/500 piedi o di 56 miglia/20.000 piedi. Operava su frequenza di 209 MHz. aveva 2 operatori addetti ai visori. (foto Crown via A. Price)



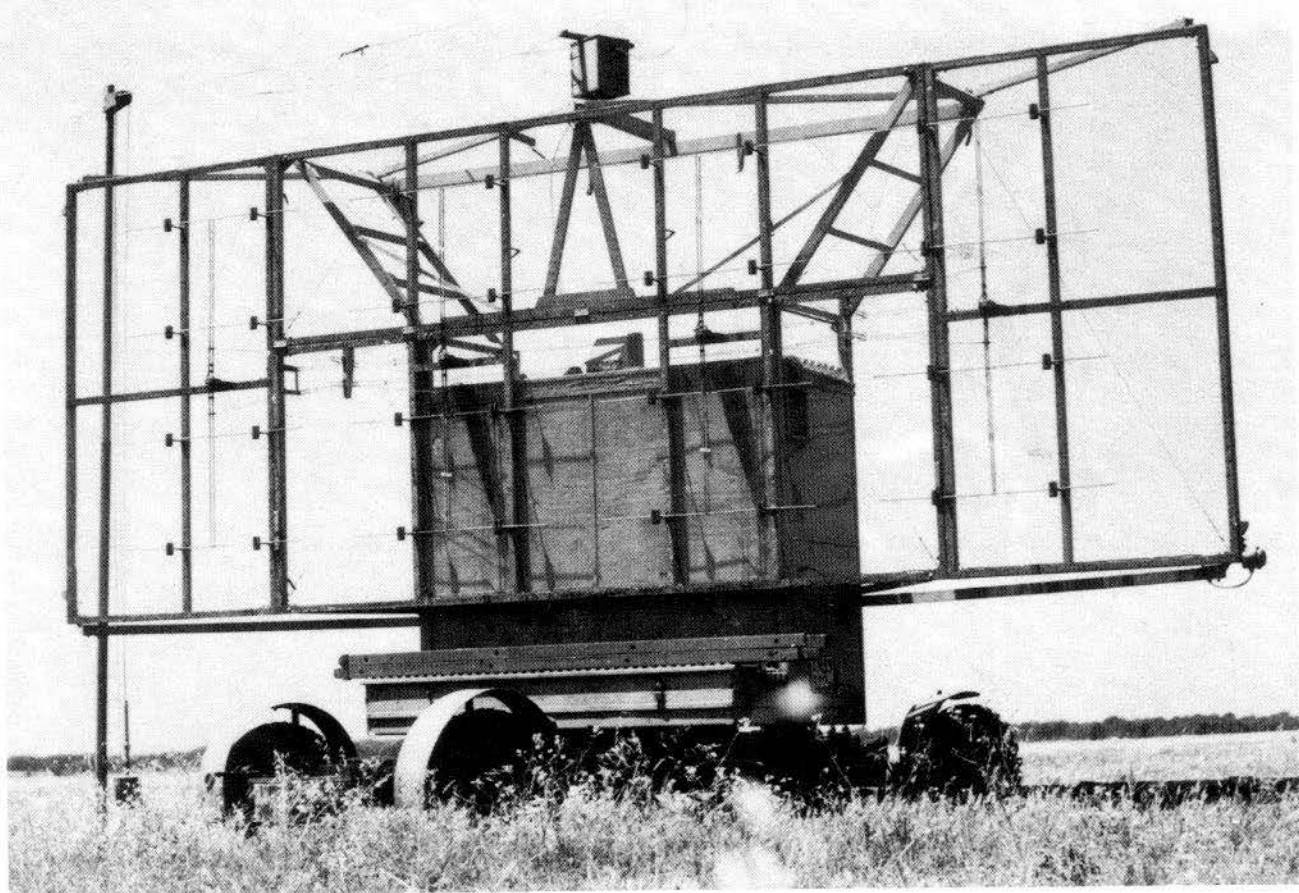
Radar type 15 MV. montato su rimorchio e dotato di piattaforma girevole con cabina di comando incorporata in servizio presso i centri di intercettazione della R.A.F.



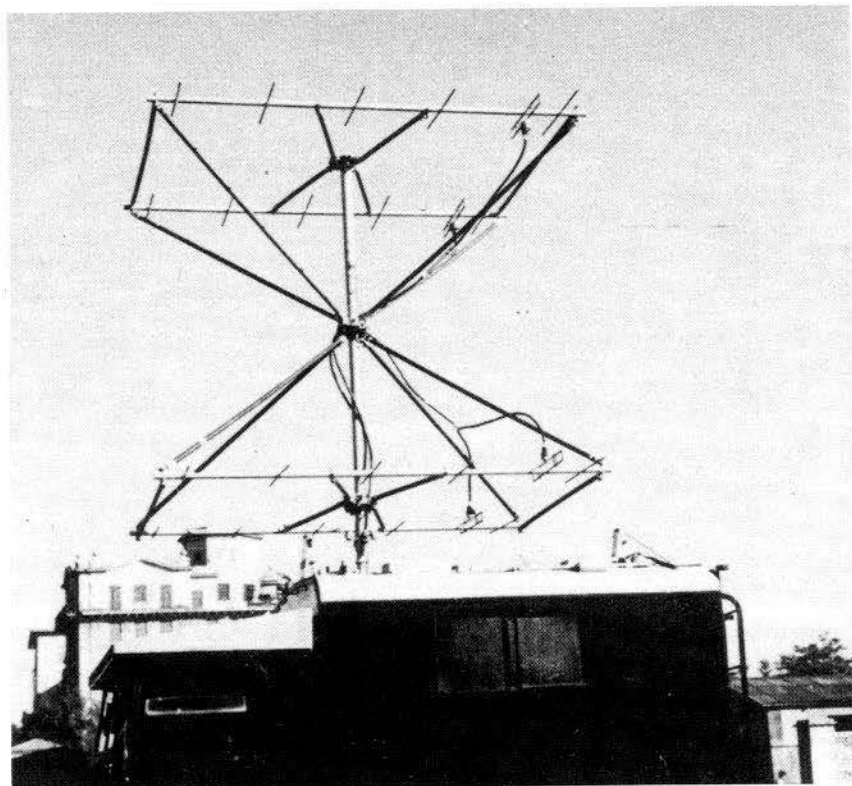
Un centro RDF della RAF. Gli apparati comprendono i meccanismi per radiogoniometri, per rilevare le ordinate polari, il misuratore angolo di elevazione, di raggio e di altezza, indicatore segnale di avvistamento a distanza. (foto I.W.M.)

Radar type G.L.2 realizzato dalla Metrovick per il controllo del tiro contraereo dell'A.A.A. Portata di avvistamento 15 miglia, dotato di visori per il rilevamento del sito e dell'elevazione. (foto I.W.M.)

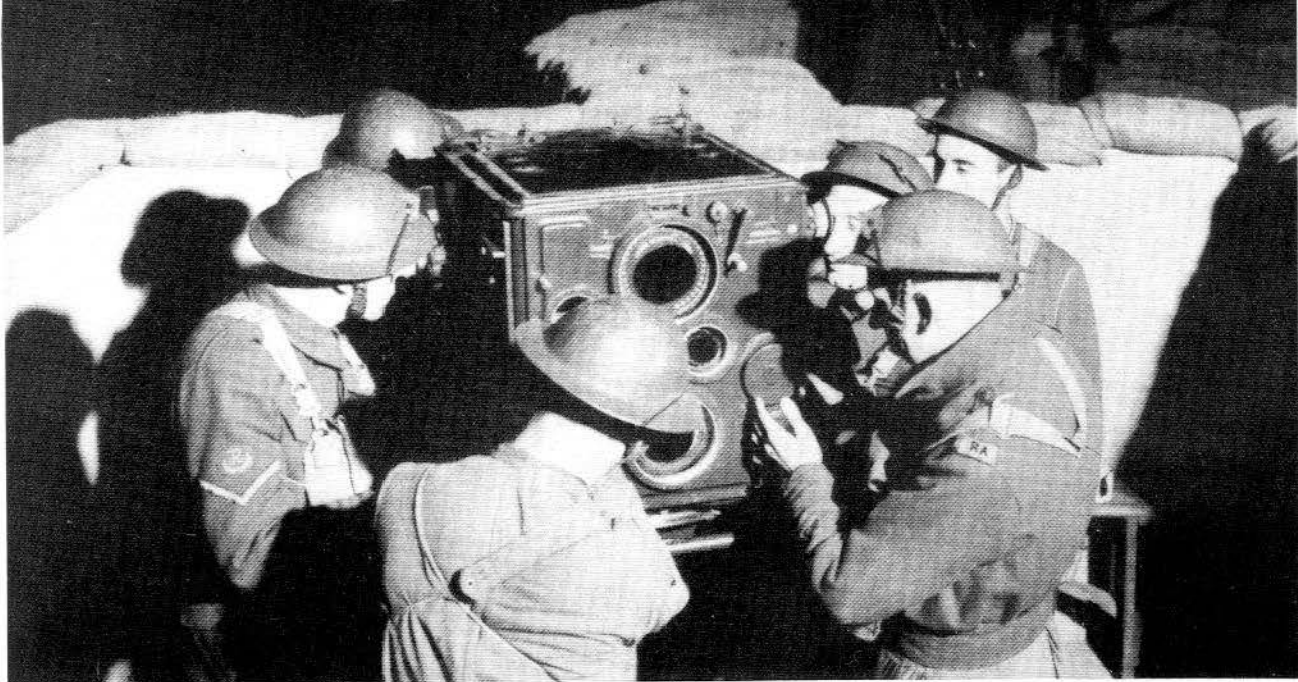




Radar type 15 della Metrovick montato su pianale gommato rimorchiato. Tale RDF veniva usato particolarmente come riserva per integrare o sostituire RDF di sorveglianza dei G.C.I. danneggiati o distrutti da attacchi aerei tedeschi.



Antenne tipo Yagi caratteristiche del RDF type 10 A.W.S. mobile campale (Air Warning Service) usato particolarmente nel Nord Africa dalla RAF per avvistamento e guida caccia.



Serventi di una centrale di tiro dell'A.A.A. per cannoni pesanti contraerei. La difesa territoriale dell'Inghilterra contava nel 1940 circa 2.400 cannoni di ogni calibro integrati da circa 3.000 mitragliere Bofors da 40.

Il cannone standard AA. inglese fu il pezzo da 3,7 pollici (94 mm.) nelle versioni da postazione e mobile. Aveva una gittata di circa 10.000 m. e sparava proiettili da Kg. 12,2 alla velocità di tiro di 610 m/sec. contro i 1.000 m/sec. dell'88/56 Flak.

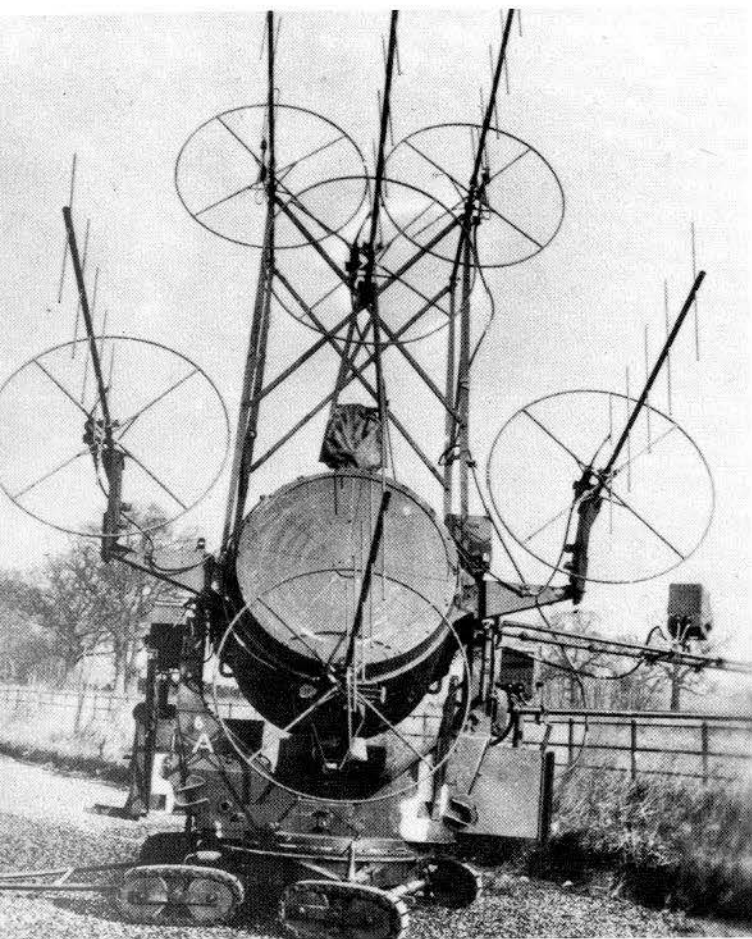




Uno degli aerei protagonisti della lotta aerea sull'Inghilterra nel 1940 fu l'Hawker «Hurricane» (qui nella versione Hurribomber). Presente in 709 esemplari suddivisi in 33 Squadrons.

Il protagonista della lotta aerea sull'Inghilterra, in grado di fronteggiare il «Fritz» Me. 109/F della Luftwaffe, fu il Supermarine «Spitfire» qui nella versione Mk. IX. Fu presente nel Fighters Command in 372 esemplari suddivisi in 19 Squadrons (agosto 1940).





La partecipazione alla guerra delle donne inglesi fu totale e multiforme. Un gruppo di aviatrici del Ferry Air Service incaricate di trasportare gli aerei dalle fabbriche ai campi di prima linea. Tale servizio ausiliario permise l'impiego totale dei piloti.

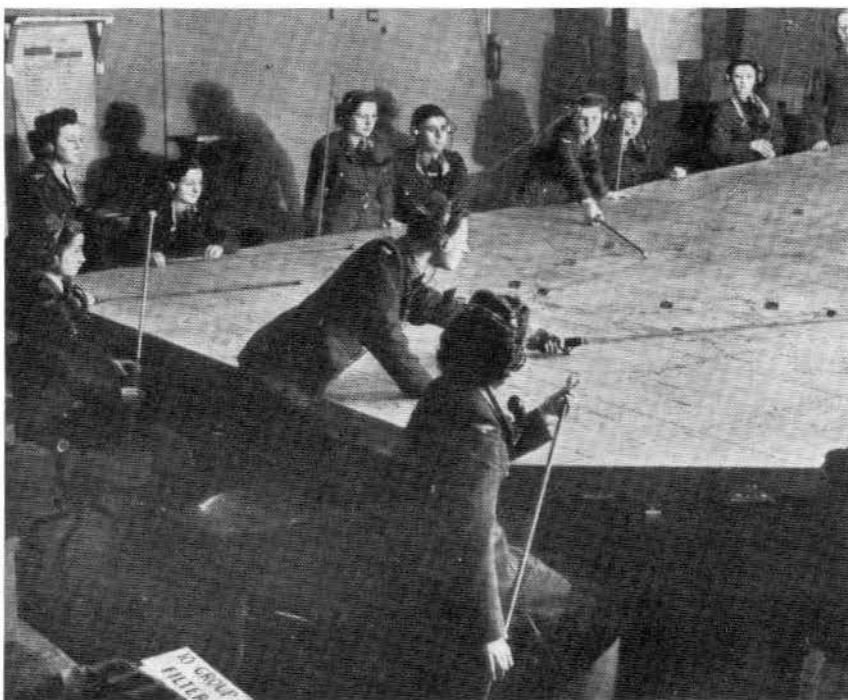
Il radar di puntamento per fotoelettriche denominato confidenzialmente « Elsie », per la contrazione della frase Electrical Searchlight Equipment, utilizzato ad iniziare dalla fine del 1940 per l'individuazione luminosa del bersaglio con avvistamento RDF.



Piloti della RAF della squadriglia d'allarme sostano vicino ai loro apparecchi. Fu grazie al sacrificio di questi valorosi aviatori ed agli errori compiuti dai tedeschi se fu possibile fronteggiare e respingere l'offensiva dell'« England Blitz ».



Allarme! I piloti corrono verso i loro Hurricanes pronti a decollare nel minor tempo possibile. Gli specialisti sono in attesa con la manovella d'avviamento. Le perdite della RAF furono di 715 caccia fra Hurricane e Spitfire contro 558 Me. 109/110 tedeschi.



La sede del comando Caccia di Bentley Prior/Stanmore. Le ausiliarie del WAAF sono al lavoro sul grande tavolo della situazione operativa spostando gli «Squadrons» da una base all'altra e dal nord al sud-est.



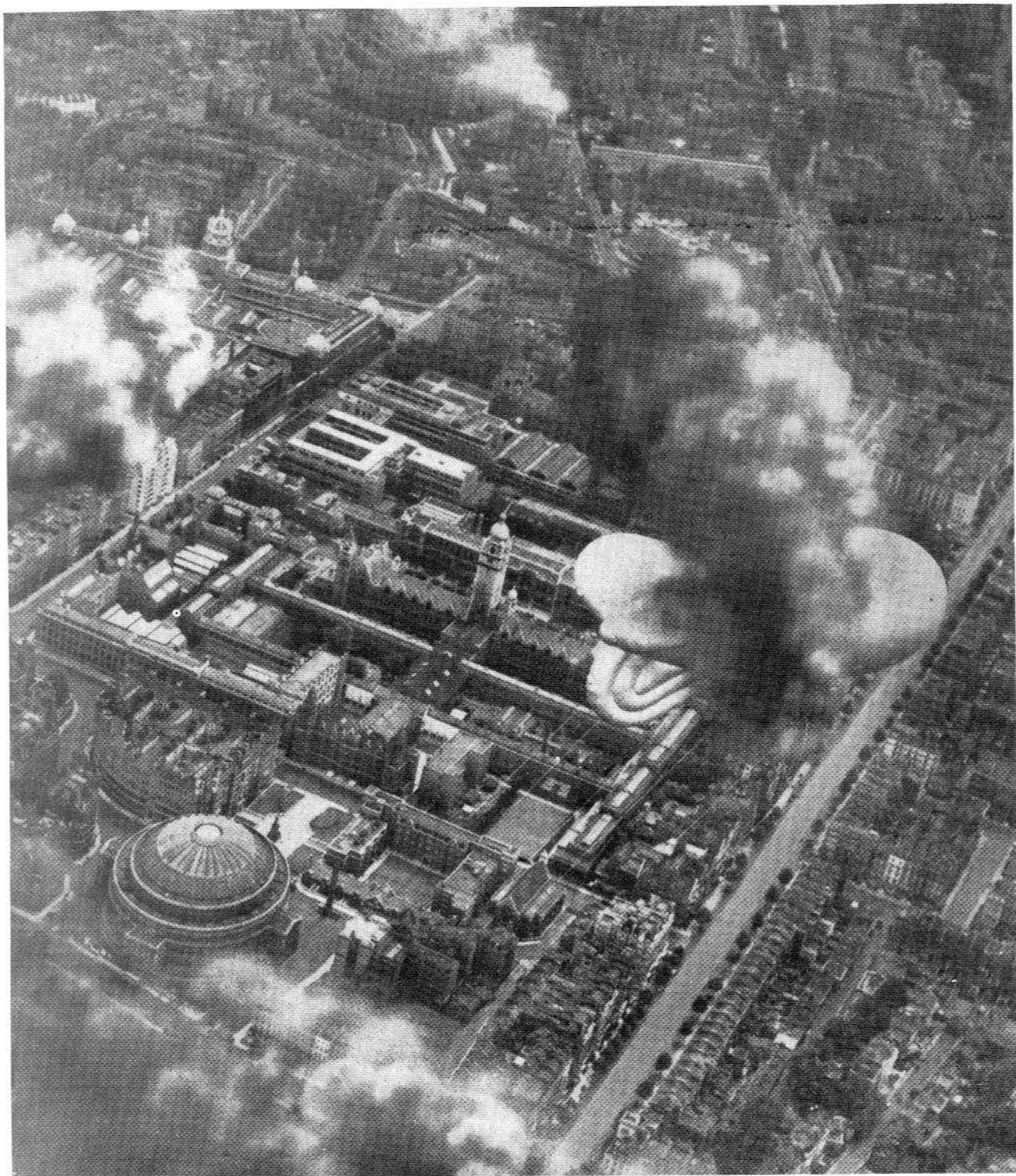
Pattuglia di Hurricanes in evoluzione tattica nei cieli del Kent durante i combattimenti aerei dell'agosto/settembre 1940. La RAF utilizzando proficuamente la C.H./C.H.L., i G.C.I. e le postazioni RDF inflisse severe perdite alla Luftwaffe.

Operatrici del WAAF addette ai RDF segnalano ai caccia di sorveglianza nel box del G.C.I. la presenza di intrusi in un settore dell'Inghilterra meridionale sottoposto a controllo con RDL. Guizzi luminosi segnalano all'oscilloscopio la situazione in cielo.

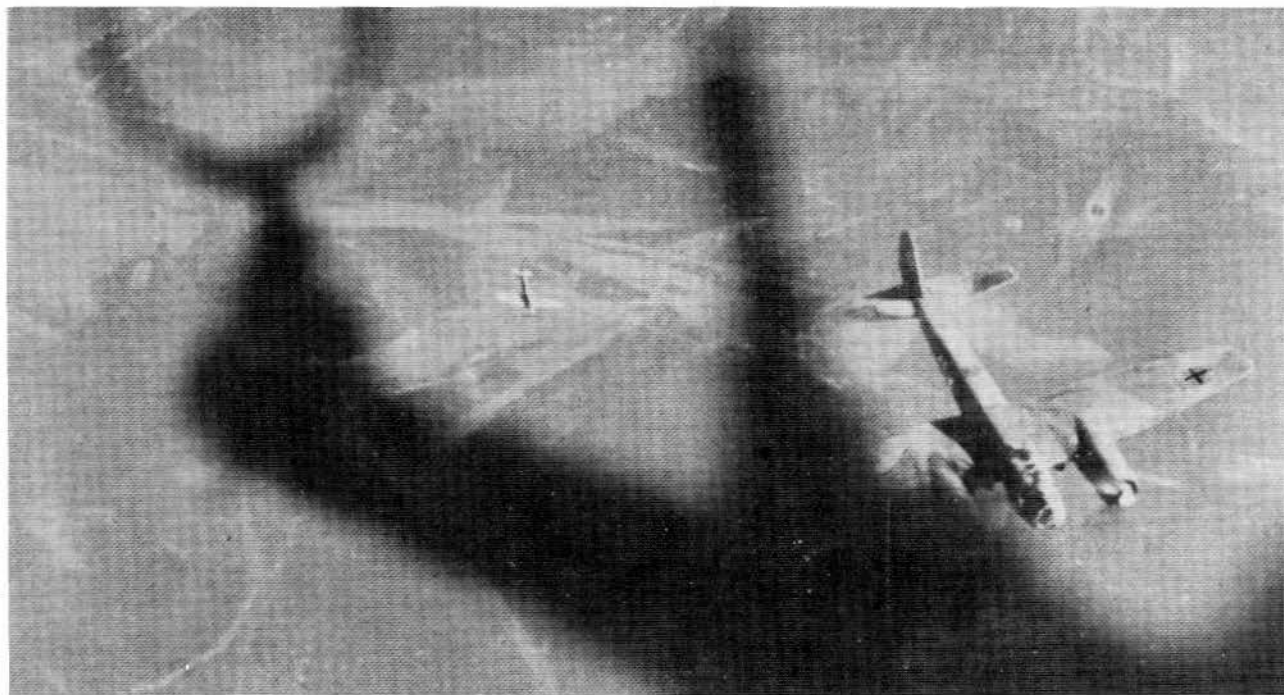


Sbarramento di cannoni automatici Bofors da 40 mm. Tale magnifico pezzo contraereo, di progettazione svedese, costituì l'ossatura della difesa contraerea a bassa quota dei Rgt. AA. inglesi. Sparava 120 colpi al minuto ad una gittata max. di 5.000 m.





La City di Londra brucia sotto i distruttivi attacchi della Luftwaffe. Il cambiamento del piano offensivo voluto da Hitler pregiudicò irreparabilmente l'esito dell'« England Blitz » per la mancata distruzione dei RDF della C.H. e dei reparti da Caccia della RAF.



Uno Ju. 88 di ritorno da una missione di bombardamento sull'Inghilterra si prepara a contrastare l'imminente attacco di uno Spitfire avvistato in basso sulla sinistra. Le mitragliatrici di bordo vengono brandeggiate in direzione del caccia inglese.

Onori militari ai caduti della Luftwaffe resi da avieri inglesi a due piloti tedeschi precipitati nei pressi del Firth of Forth ed inumati nel cimitero di Portobello.





Un He. 111 abbattuto dalla RAF in Scozia. Su uno di tali aerei venne trovato intatto l'apparato « Knickebein-Y Gerat » che analizzato presso il R.A.E. di Farnborough permise di neutralizzare in parte le incursioni di precisione della Luftwaffe.

Allievi piloti della RAF in addestramento sull'AT. 6 «Texan». La RAF ebbe 515 piloti uccisi in combattimento sui circa 2.000 disponibili per il Fighter Command. Le gravi perdite costrinsero Sir Dowding ad immettere in servizio i giovanissimi brevettati piloti.



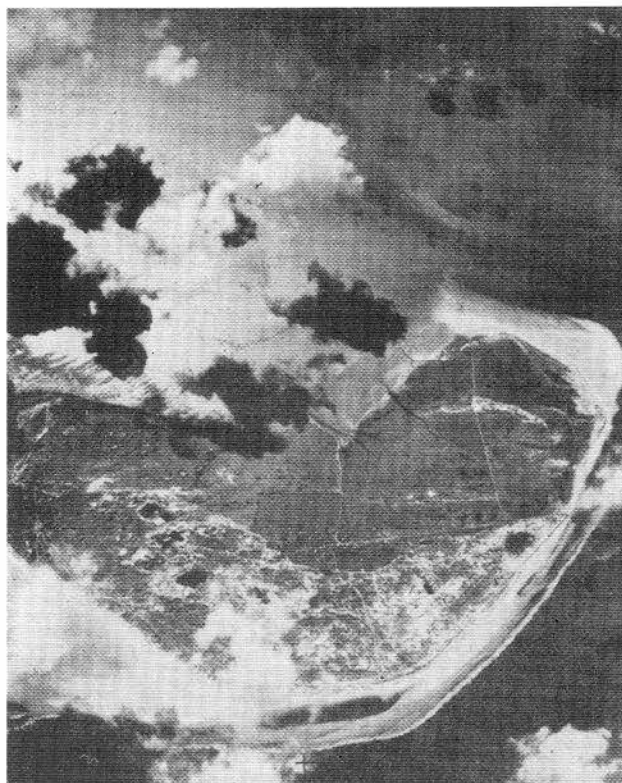


In un laboratorio fotografico della RAF vengono interpretate le foto dei Funkmess riprese in Francia, Belgio, Olanda e Germania. Il primo « Wurzburg » individuato a Le Havre (loc. Presbiterie) venne smontato nelle parti essenziali, trafugato e portato in Inghilterra con una audace azione di paracadutisti.

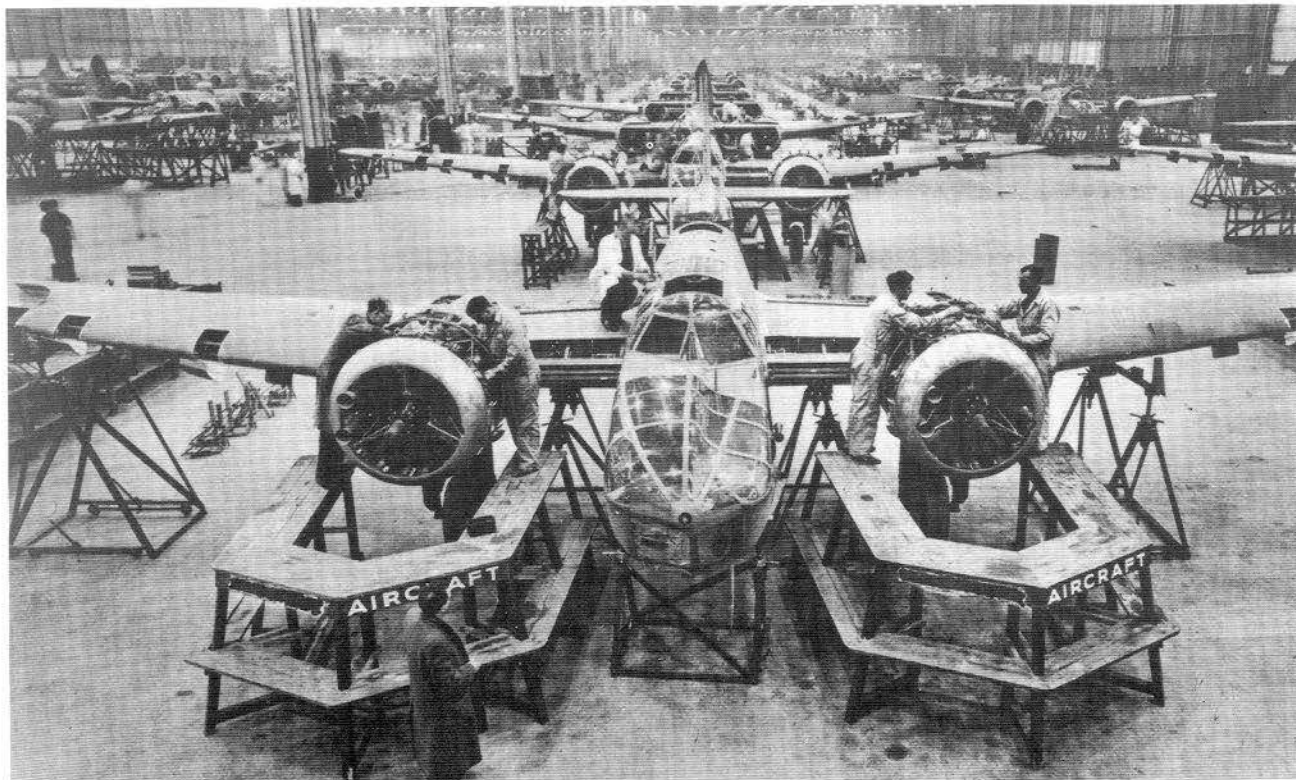
Un gruppo di Vickers « Wellington » muniti di radar ASV in servizio nel Medio Oriente per operazioni di attacco alle installazioni e ai convogli dell'Asse operanti nel Mediterraneo. 3 Funkmess tedeschi vennero catturati in Tunisia nel maggio 1943 e portati in Inghilterra.

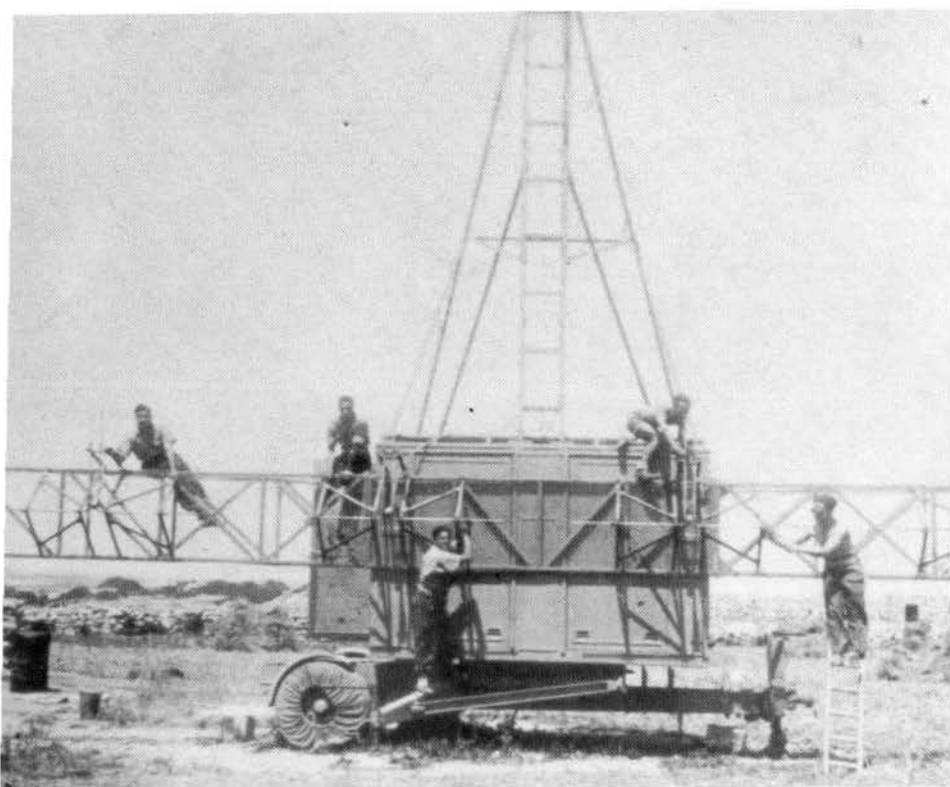


L'isola di Wangerooge nel Mare del Nord fotografata da un ricognitore della RAF. Le foto permisero di individuare la postazione « Freya » e di iniziare la compilazione di una mappa dei Funkmess della Luftwaffe dislocati sulla linea « Kammhuber ».

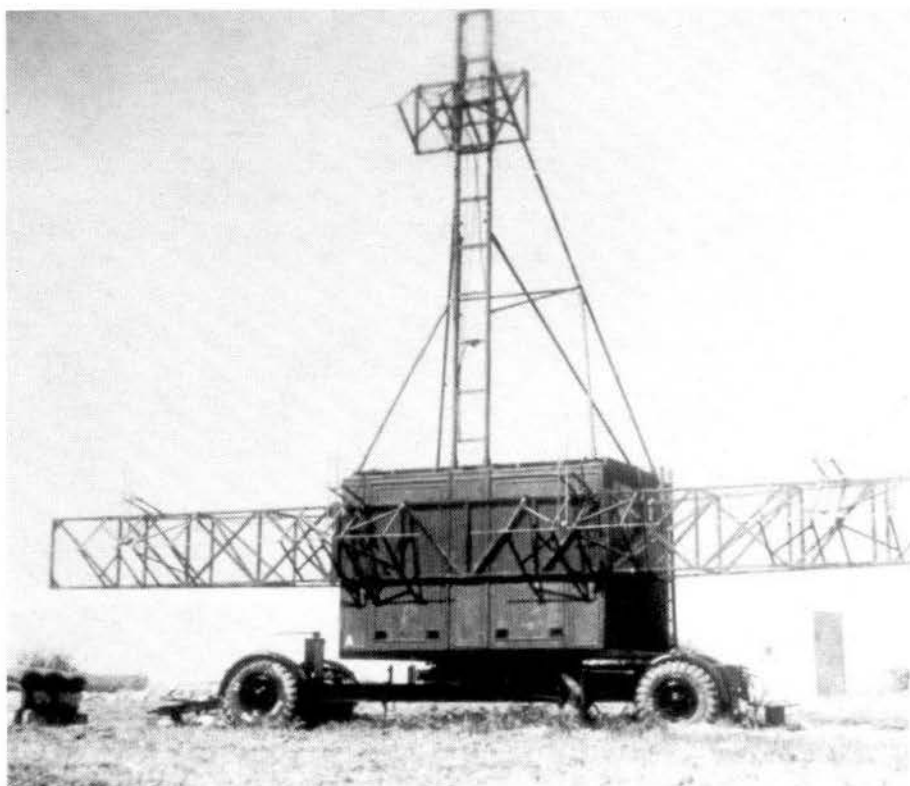


Dopo aver fronteggiato l'« England Blitz » la RAF passa al contrattacco incrementando la produzione di bombardieri. Bimotori Bristol « Blenheim » in fase di costruzione in uno stabilimento inglese.



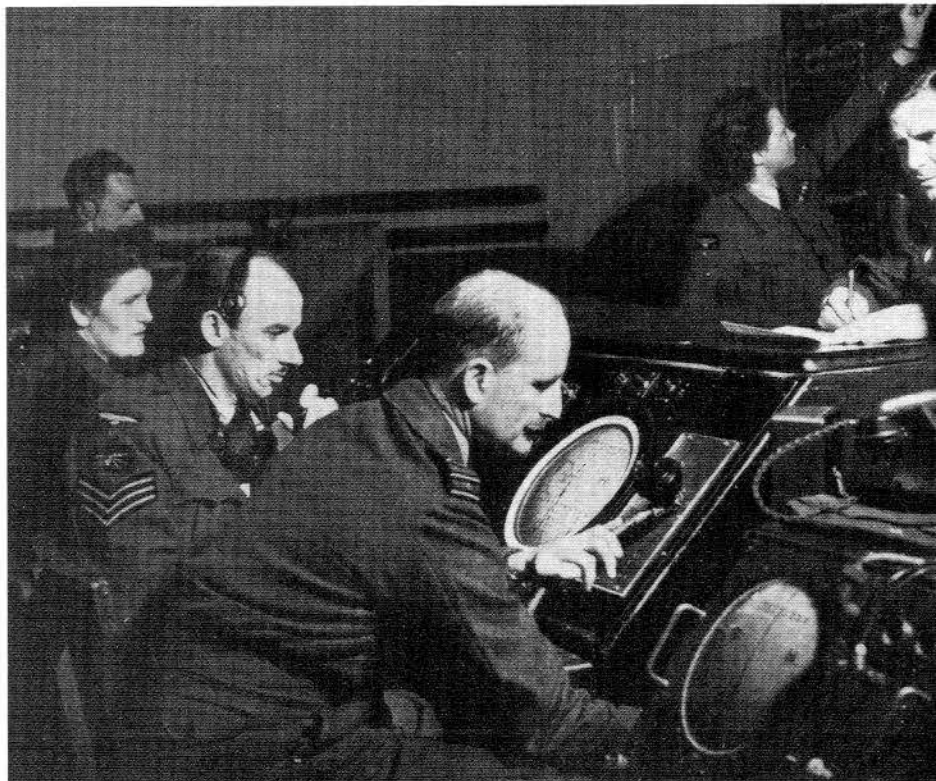


RDF type M. 12 della difesa territoriale di Malta installato nella località Madliena Heights (riferimento 1201 Mappa OBS) zona di Hala Hill/S. Martin fra La Valletta e Baia S. Paolo. (foto N.W.M.A. Malta via R. Caruana)



RDF type M. 12 di Malta. I radar maltesi furono di grande ausilio alla difesa dell'isola dagli attacchi delle forze aeree italo-tedesche che subirono gravi perdite ad opera della RAF. Il capo controllore dei RDF di Malta fu il Col. Woodhall. (foto N.W.M.A. Malta via R. Caruana)

Operatori di radar della difesa territoriale di Malta. La grande importanza strategica dell'isola venne messa in maggiore rilievo dalla presenza di numerose postazioni di RDF che controllavano a grande distanza i movimenti aerei dell'Asse.



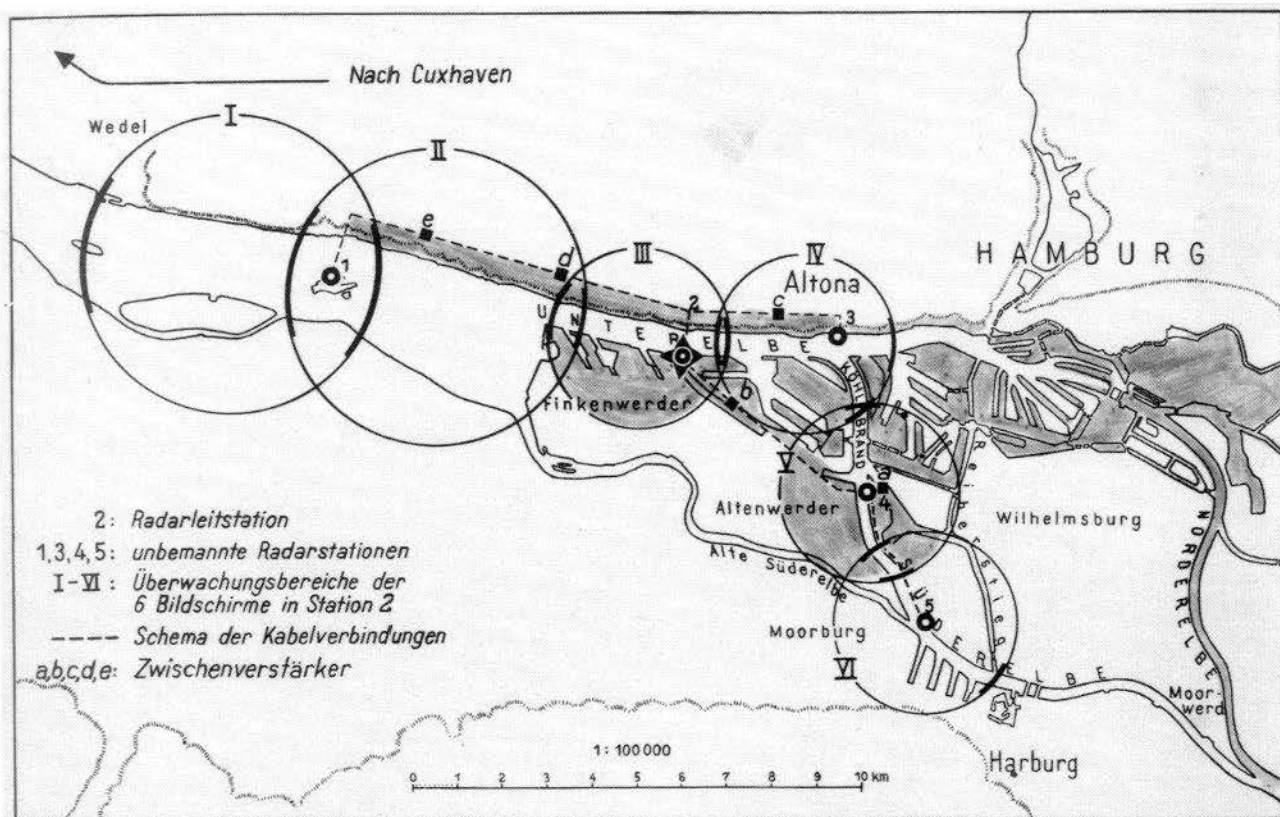
Funkmess «Wassermann» di Capo Passero (Sicilia) catturato intatto il 10 luglio 1943 durante lo sbarco degli alleati. Si nota in primo piano una postazione di mitragliera Flak/Vierling da 20 mm. in perfetta efficienza. Gli altri Funkmess vennero distrutti. (foto I.W.M.)



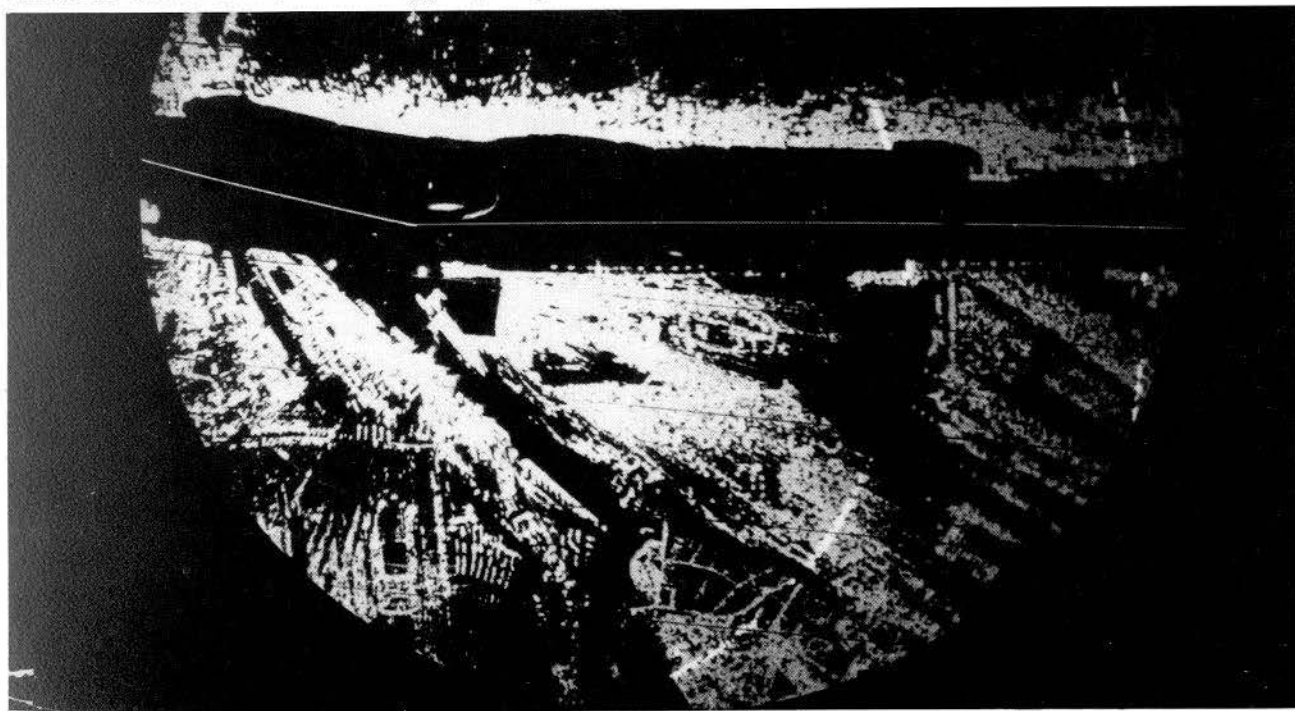
La H.M.S. « Bulolo » prima nave della Marina inglese attrezzata come nave-radar per il comando SHAEF durante l'Operazione « Overlord ». Si notano le numerose antenne di RDF e per le Telecomunicazioni: type M. 15, LEF Mk. III, I.F.F., Wireless Mk. IV. (foto I.W.M.)

Vengono caricate le bombe su un cacciabombardiere della RAF destinato ad una missione distruttiva contro una stazione Funkmess della Luftwaffe. L'offensiva del Bomber Command ottenne buoni risultati dopo l'adozione dell'apparato H2S.

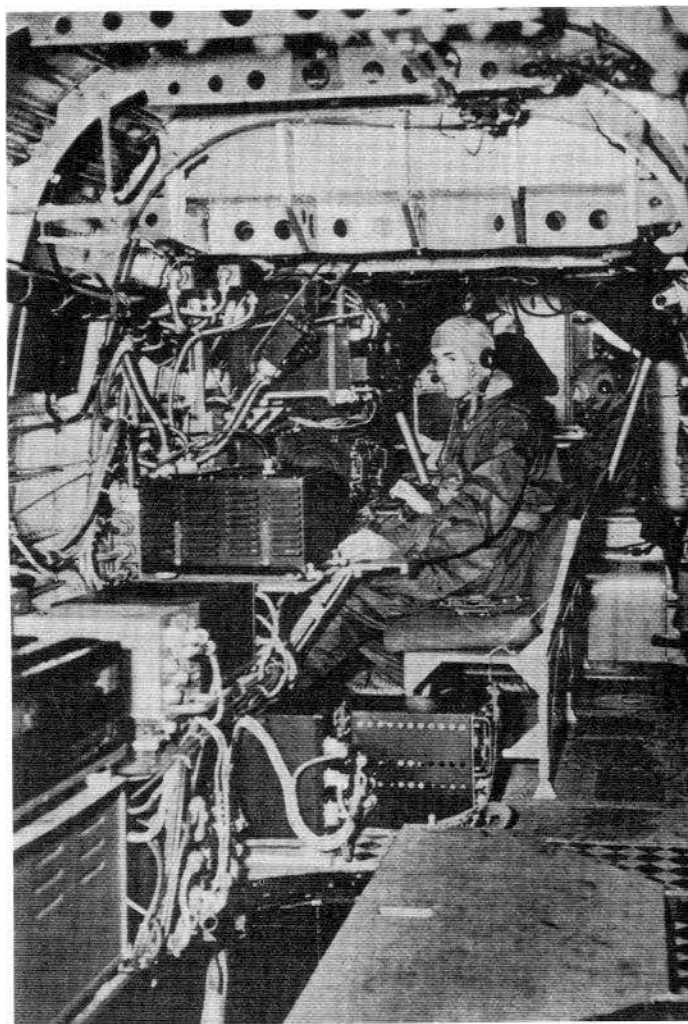




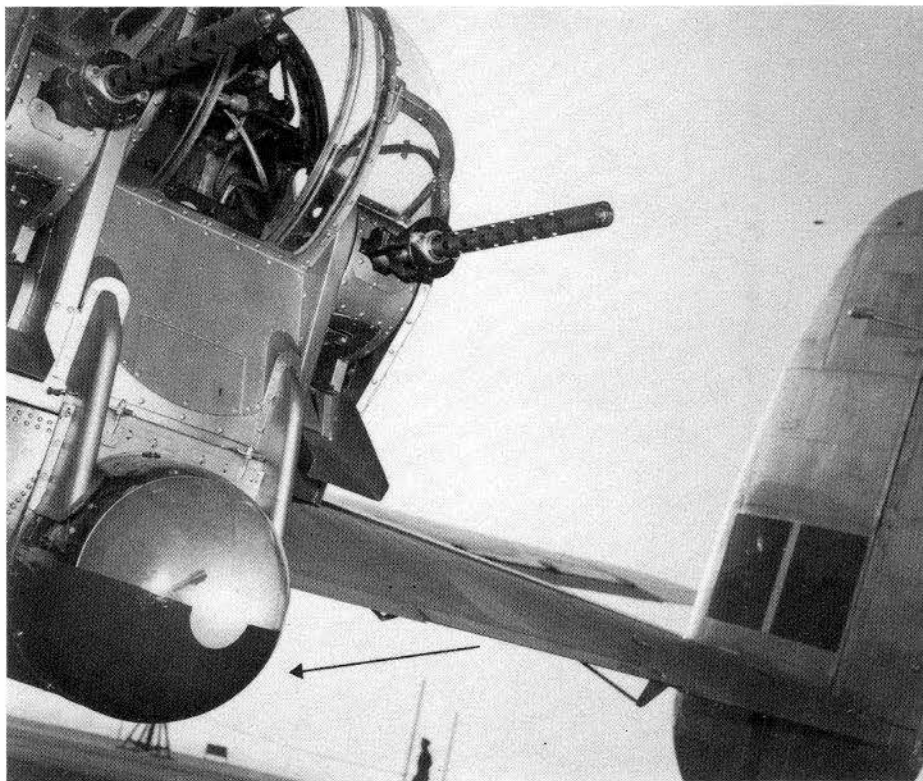
La visione panoramica della zona portuale di Amburgo vista sullo schermo di un H2S e la relativa interpretazione in chiaro della zona ombreggiata, del porto sull'Elba e dei docks della città anseatica.



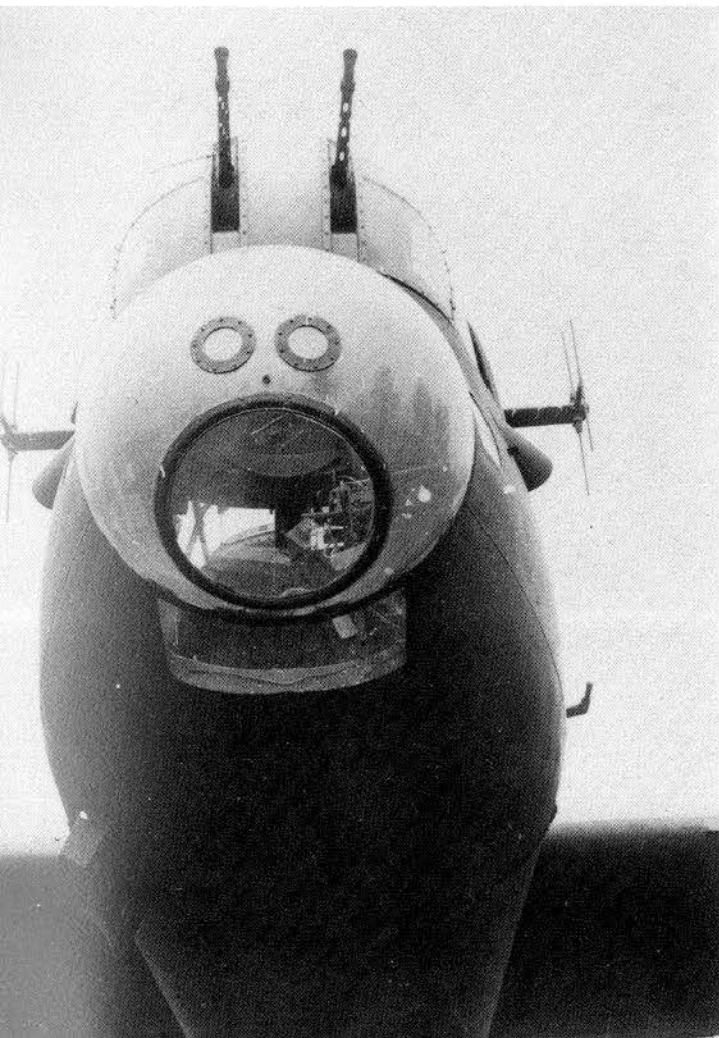
L'equipaggio di un PBY « Catalina » del Coastal Command in procinto d'imbarcarsi con l'equipaggiamento necessario alla missione. La RAF subì gravissime perdite in piloti, equipaggi ed aerei per mantenere l'offensiva contro la Germania dal 1941 al 1945.



Operatore addetto al RDF. H2S a bordo di un bombardiere « Halifax ». Tale apparato rivoluzionò la tecnica dei bombardamenti notturni o con scarsa visibilità permettendo la visione del terreno sottostante e dei suoi particolari orografici e geografici.



Radar di avvistamento tipo « Monica » installato nella torretta caudale di un bombardiere « Lancaster ». Aveva lo scopo di captare le emissioni dei Funkmess installati sui caccia notturni tedeschi e di fronteggiarli con le proprie armi. (foto I.W.M.)

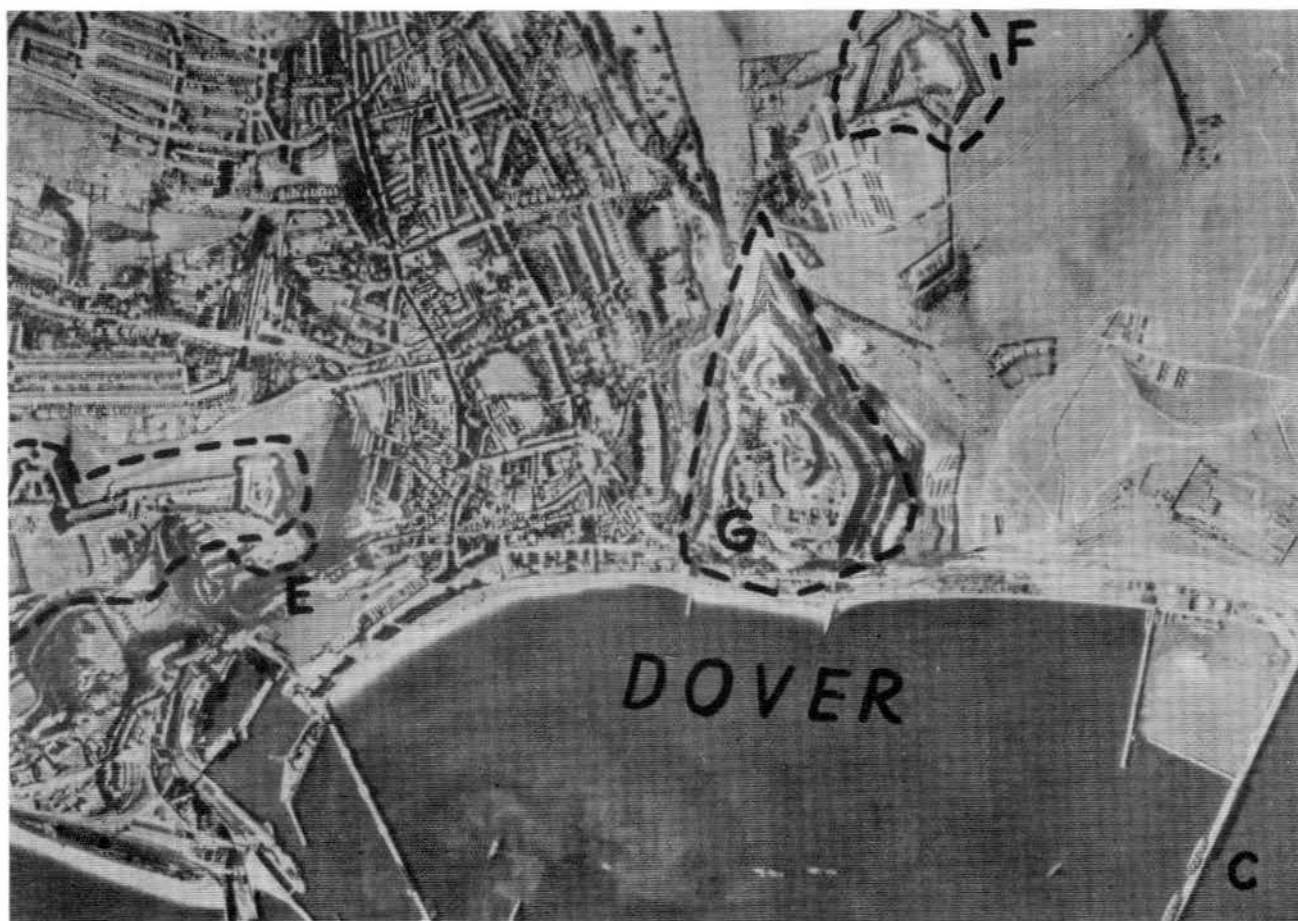


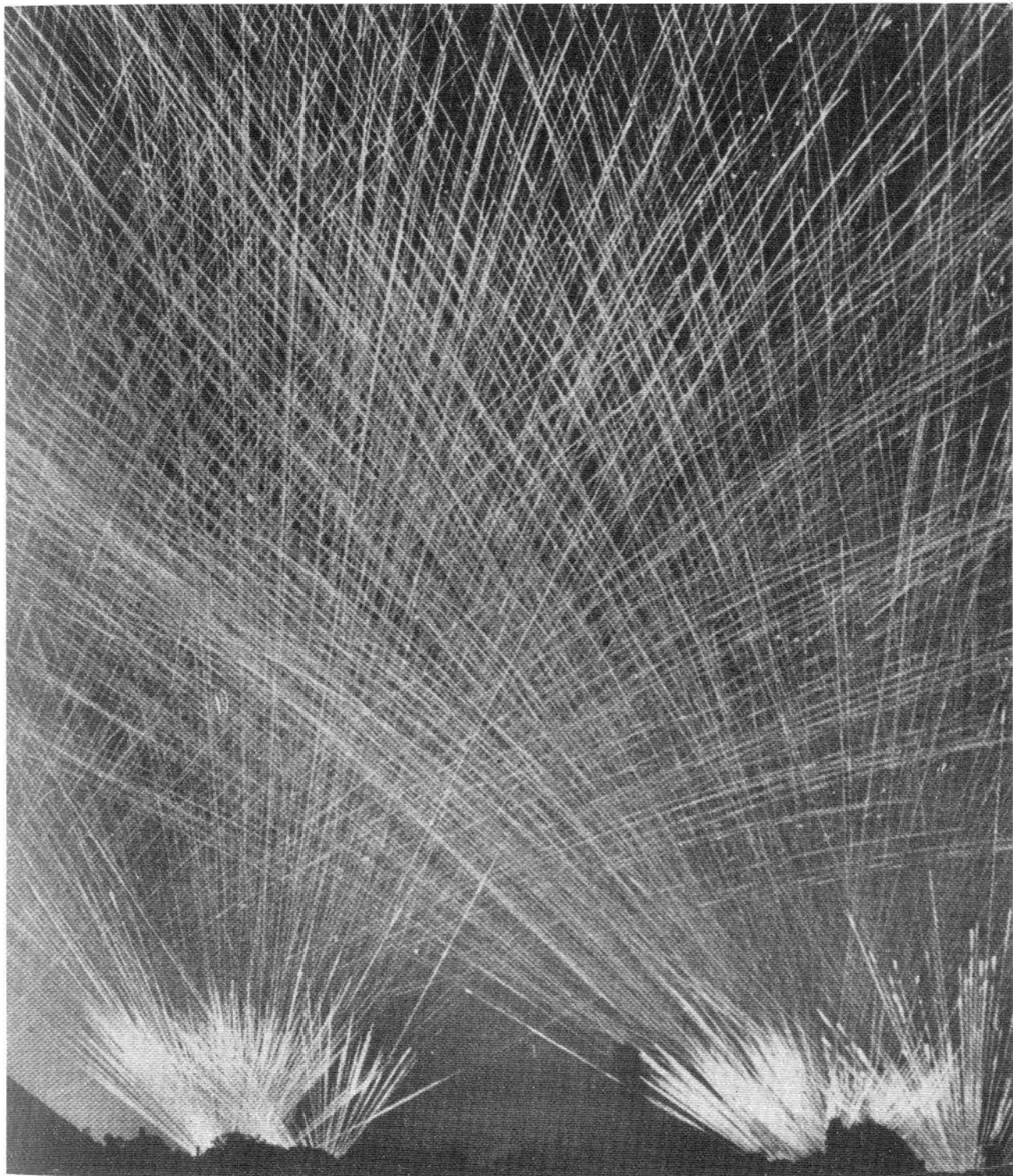
La prua di un bombardiere della RAF mette in evidenza le antenne radar dell'apparato BABS/Eureka utilizzate per la radionavigazione e l'atterraggio in condizioni di scarsa visibilità, nebbia e di notte. Un impiego del radar che troverà largo uso in pace.



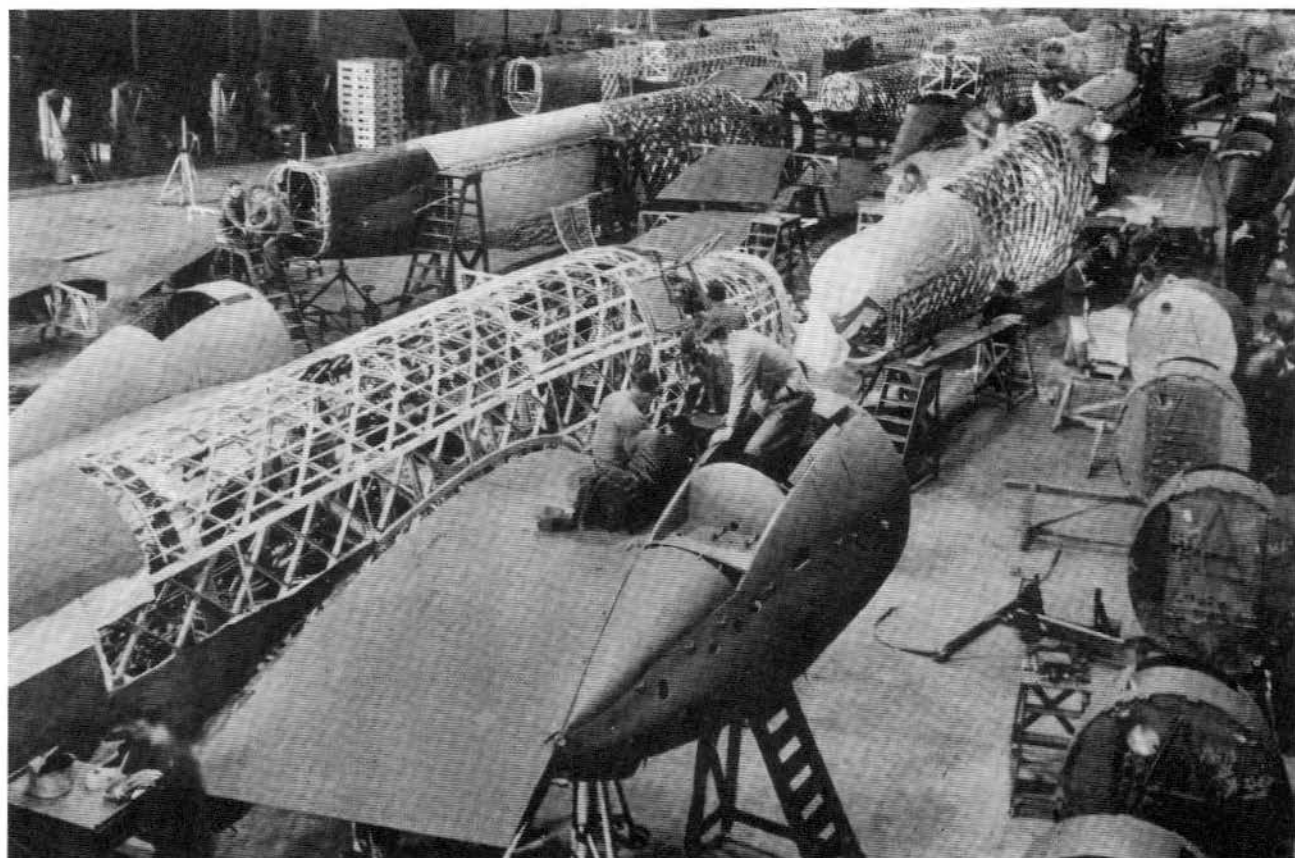
Ridotti in tal modo rientravano a volte in Inghilterra i bombardieri della RAF reduci dalle incursioni sulla Germania. Sottoposti al fuoco della Flak e dei caccia notturni coadiuvati dai Funkmess, gli aerei inglesi subivano paurose perdite e gravissimi danni.

Ricognizione fotografica della Luftwaffe del porto di Dover effettuata con apparati «Hohentwiel». Si nota una postazione di radar della C.H. contraddistinta dalla lettera F (Funkmess).

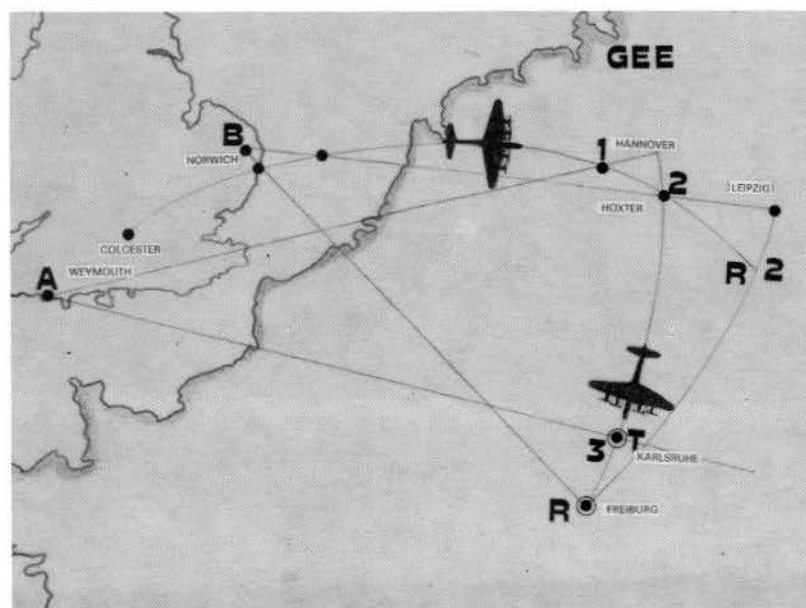




Così si presentava il cielo durante gli attacchi di bombardieri. Un terrificante susseguirsi di migliaia di proiettili luminosi sparati da armi automatiche che si inseguono nella notte portando nella loro scia morte e distruzione con un apocalittico spettacolo.



Per sopperire alle continue perdite di bombardieri l'Inghilterra incrementò notevolmente la produzione di quadrimotori e bimotori pesanti. Qui una catena di montaggio del Vickers «Wellington» un bombardiere bimotore che fu in produzione sino all'ultimo.



*Sistema da radio guida GEE
A-B = Stazioni di controllo
1-2 = Punti di riferimento
3 = Obiettivo (TARGET)*

Gli Stati Uniti in guerra

La preparazione tecnico-scientifica della difesa territoriale degli Stati Uniti e la realizzazione di apparati per la difesa antiaerea, vennero coordinati da due distinti organismi: Il National Defense Research Committée (NDRC) e l'Office of Scientific Research and Development (OSRD). Questi due organismi confluiro-no il 27-6-1940 nel Council of National Defense (CND) unitamente al disciolto comitato scientifico di Vannevar Bush voluto dalla Carnegie Institution e presieduto dal Dr. R.C. Tolman (California Un.) con l'assistenza di una équipe di esperti comprendenti: il Prof. J.B. Conant (Harward Univ.), Dr. F.B. Jewett (Bell Telephone Lab.), Dr. K.T. Compton (Massachusetts Inst. of Tecnology) e per la parte militare, dal Prof. Conway Lee designato come delegato dal Dipartimento Army and Navy.

Le commissioni tecniche militari in seno al C. N.D., erano al comando del Gen. G.B. Strong e del Rear Admiral H.G. Bowen. In seguito vennero aggiunti in qualità di membri tecnici Mr. Tolman per il settore Armi Corazzate e logistica e il Prof. Lauritsen della California Univ. of Tecnology per la parte radioelettrica. Nell'agosto dello stesso anno il C.N.D. si arricchì di una nuova sezione scientifica per i problemi del magnetismo terrestre presieduta dal nolo scienziato prof. M.A. Tuve della Carnegie Inst. (Sezione T.); e proseguendo nel suo programma di sviluppo in dicembre vennero inserite le sezioni E (propulsione a razzo e sistemi di guida) Prof. A. Ellet (Iowa State Univ.) e la Divisione

D (radar per controllo tiro e strumentazione) costituita con la fusione delle diverse sezioni preesistenti e affidata al Dr. Kompton con l'ausilio dei professori L.J. Briggs, W.D. Coolidge, H.L. Dryden. Le divisioni scientifiche assegnate allo sviluppo del RDR ed alla gamma delle sue applicazioni erano le seguenti: 13^a (Telecomunicazioni), 14^a (Radar), 15^a (Contromisure radio e radar).

L'attacco giapponese alle Hawaii e la conseguente entrata nel conflitto degli Stati Uniti, comportarono uno sviluppo ulteriore degli organismi tecnico-scientifici con la immissione di valenti studiosi provenienti da diverse Università che vennero inseriti nelle varie sezioni costituite.

La « Direzione di tiro » ebbe in forza Mr. Warren della Rockefeller Found., Thornton C. Fay (Bell Co.), S.H. Caldwell (Massachusetts Inst.), E.J. Potras (California Inst.); la Div. 3^a — Strumenti — ebbe in assegnazione G.R. Harrison e T. Dunham (Mount Wilson Obs. della Carnegie Inst.), E.A. Eckhardt (Gulf Res.), L.O. Grondhal (Union Switch), T.J. Jahnson (Bartol Res. Fond. P.E. Klopsteg (Central Scientific Co. del Franklin Inst.); la Sezione D. 1 (Radar) presieduta da A.L. Loomis del Radiation Lab. of Massachusetts Inst., ebbe una prima assegnazione di 6 milioni di dollari; nel 1942 il comitato scientifico e per lo sviluppo tecnologico ebbe un fondo di dotazione pari a 40 milioni di dollari comprendenti anche le prime spese per ricerche per il progetto « Manhattan District »

(bomba atomica). Al dicembre 1942 l'organizzazione aveva speso complessivamente 140 milioni di dollari per sviluppare e produrre apparati radar per le necessità dell'Esercito e della Marina degli S.U. Nel 1943 venne aggiunta la sezione D. 5 (accessori) poi trasformata in « missili guidati con radio » sotto la direzione di H.B. Richmond (General Radio Co.).

Complessivamente circa 10.000 fra scienziati e tecnici erano addetti allo sviluppo ed agli studi sul radar, che comportarono uno stanziamento globale, sino al 1945, di 2.700 milioni di dollari per la ricerca scientifica e la produzione di apparati per ogni esigenza e di ogni tipo.

La sezione D. 2 iniziò a lavorare presso il Coast Artillery Board di Fort Monroe per i problemi del tiro e del controllo radar, in collaborazione con il direttore militare Col. W.S. Bowen. Il lavoro comprendeva i metodi di misurazione e analisi degli errori nelle centrali di tiro AA., i servomeccanismi, le funzioni essenziali dei calcolatori di tiro e le loro componenti, la probabilità dei risultati nelle azioni di tiro AA. I primi risultati acquisiti portarono attraverso l'unificazione delle centrali di tiro M. 9 e T. 10, alla realizzazione del radar S.C.R. 584 il cui merito principale di realizzazione fu opera dei tecnici della Bell Co. La costruzione avvenne rispettivamente: per il controllo del tiro presso l'arsenale di Frankford (Col. G.W. Wells), per i servomeccanismi, presso l'Antiaircraft Artillery Board (Col. R.W. Crichlon) mentre l'assemblaggio fu curato presso il Coast Artillery Board (Gen. J.A. Green).

Il « radar fire control system » venne invece realizzato da un'équipe di scienziati della Hopkins University e costruito in serie dalla Librascope Corp. e dalla General Electric Co. La sezione 7.6, che lavorava per la Marina, si interessò per un radar da tiro navale, alla cui progettazione lavorarono: I.A. Getting, G. Agius (Arma Corp.), R.E. Croote (Ford Instr. Co.), C.S. Draper e A.W. Norton (Bell Co.), R.M. Page (N.R.L.), E.J. Poitras (Div. 7^a), R.B. Roberts (Sez. T), A.L. Ruiz (G.E. Co.).

Il primo apparato realizzato fu il « Draper Sight Mark 14 » (cliente in vista) che però non fornì

gli sperati risultati in quanto a puntamento ottico. Venne ben presto seguito dal « Fire control Director/Mark 45 » costituito con particolari del Mark 14 e destinato al tiro cieco con pezzi da 40 mm. automatici (Progetto 151) ma anche il F.C.D./MK. 45 non fornì buoni risultati.

Nel maggio 1943 veniva varato il progetto 166 da cui nasceva il « Gun fire control system/Mark 56 » che si avvale di alcune preziose innovazioni fornite dai comandanti E. Murphy e D.P. Toker.

La collaborazione fra organismi militari, istituzioni scientifiche private, Università, istituti tecnologici specializzati e laboratori di ricerca delle grandi industrie statunitensi, ebbe grandiosi e positivi risultati non solo per realizzare strumenti di guerra ma anche apparati di grande utilizzazione per la pace. Tanto per citare un esempio la produzione di tubi elettronici durante il conflitto fu di 140 milioni di pezzi (450.000 tubi al giorno). Costruirono apparati radar: L'I. T.T. Associate, l'Amperox Electronic Corp., la Westinghouse Co., la Sprague Corp., la Erie Resistor Corp., la Dumont Inc., la Generale Electric Co., la Eimac-Eitel Inc., la Bendix Aviation Corp., la Bliley Electric Co.

Gli istituti tecnologici del Massachusetts e della California, in collaborazione con la Princeton Univ. svilupparono ulteriormente il radar S.C.R. 584 anche con la partecipazione di una commissione inglese guidata dal Col. Harrison, interessata all'interpretazione del radar con il controllo del tiro dei pezzi automatici Bofors da 40 mm. e da tale collaborazione nacque il sofisticato modello S.C.R. 547 (Mickey Mouse) di grande precisione. Il S.C.R. 584 che impiegava essenzialmente elementi ottici, venne abbandonato per il tiro AA. e destinato alle contromisure sui radar nemici.

La sezione D/2 realizzò anche il progetto n. 11 per il tiro a distanza con mitragliere cal. 0.5 asservite al radar dei bombardieri B. 29 — postazioni in torretta e conchiglia rientrabile con sistema idraulico progettato presso l'Armament Lab. di Wright Field e costruito dalla United Shoe Mach. Corp. — Portò inoltre a compimen-

to il radar per l'avvistamento di sommergibili progettato dal Princeton Lab. e dalla Dynamic Tester e costruito in serie dalla Eastman Kodak Co., dalla Polaroid Corp., dalla G.E.C. Co. e dalla Sperry Gyroscope Co.

Altri progetti per lo sviluppo di radar e componenti elettroniche, vennero affidati ai laboratori della Shell Oil Co., Humble Oil Co., Standard Oil and Gas Co., Hart Brown Geophysical Co., R.C.A. Texas Un., Tups College, Brown Univ. e Columbia University.

L'evoluzione del R.D.R. aveva portato, attraverso il primo esemplare S.C.R. 268 realizzato nel 1937, al S.C.R. 270 del 1939, al S.C.R. 271 del 1940, ed infine al S.C.R. 584, al S.C.R. 547 del 1941. Ma la gamma evolutiva non poteva considerarsi conclusa, poichè molti altri interessanti radiolocalizzatori erano allo studio.

Si è detto della disorganizzazione che regnava negli Stati Uniti allorchè avvenne il disastro di Pearl Harbour e delle energiche misure adottate per fronteggiare la grave situazione.

All'inizio del 1942 il Fighter Atlantic Command provvide a calibrare tutti i radar costieri e tale operazione si prolungò sino a metà del 1943. Con l'entrata in servizio di preparati operatori si regolamentò finalmente la posizione dei « civil volunteers » che in numero di 1.500.000 avevano prestato un servizio di emergenza costato all'erario oltre 20 milioni di dollari. Fu necessario ridurre notevolmente i volontari per una serie di motivi: economici, pratici e funzionali, poichè all'entusiasmo iniziale era subentrata una rapida decadenza di morale dovuta all'assenza totale di attività aerea nemica, aggravata dagli eccessivi disguidi ed equivoci nati dallo sconsiderato uso del telefono per i più futili motivi — milioni di inutili telefonate per segnalare inesistenti presenze di aerei dell'Asse — e, soprattutto, fu determinante l'entrata in servizio di un efficiente sistema di avvistamento affidato esclusivamente a militari con numerose stazioni R.D.R., centri di selezione notizie e comandi di settori responsabili e preparati seriamente, e con la costituzione dei primi battaglioni di avvistamento aereo e comunicazioni (Air Warning Btl.).

Le stazioni R.D.R. installate negli U.S.A. erano 95 di cui 65 sulla costa del Pacifico e 30 su quella Atlantica anche se il numero dei radar in servizio non superò mai i 75 apparati, quasi tutti del vecchio tipo S.C.R. 270 e solo alcuni più recenti, del modello S.C.R. 271. La Difesa Antiaerea usava il tipo S.C.R. 271 integrato dal più perfezionato modello S.C.R. 516 con raggio d'azione di 70 miglia sostituito successivamente con l'S.C.R. 588 in grado di distinguere gli aerei amici da quelli nemici e fornire nel contempo elevazione, distanza e direzione.

I 38 R.D.R. installati sulla costa del Pacifico comprendevano: 22 S.C.R. 270, 1 S.C.R. 271, 10 S.C.R. 516 e 5 S.C.R. 588 addetti alla sorveglianza del tratto fra Los Angeles - S. Diego - Seattle - S. Francisco. Le stazioni R.D.R. difendevano la costa fra Maine e Virginia (15 radar) e fra North Carolina e Florida (15 radar). Sull'Atlantico vi erano 18 S.C.R. 270, 8 S.C.R. 516, 2 S.C.R. 271, 7 S.C.R. 588, 1 G.C.I. a Long Island.

L'addestramento del personale da assegnare ai R.D.R. avveniva presso il Massachusetts Institute inizialmente e ad iniziare dal novembre 1941 presso la Radar School di Scott Field.

Dal 1941 al 1945 vennero abilitati come operatori 85.000 uomini. I corsi per meccanici R.D.R. venivano tenuti a Tornay Fiell nel Wisconsin per la durata di 6 settimane seguiti da un successivo corso di specializzazione in elettronica a Chanute Field della durata di 6 settimane. Gli istruttori venivano preparati presso l'Harvard University per 28 settimane, con un successivo corso di specializzazione di 8 settimane a Boca Raton Army Air Field in Florida. Poi avveniva l'assegnazione ai reparti o alle scuole di preparazione.

Nel maggio 1942 venne istituito il WAAC (Women Army Auxiliary Corps) che contribuì a sostituire numerosi militari nei punti di trasmissione e selezione notizie rendendo inoltre preziosi servizi nei 15 grandi centri di comunicazioni e vaglio informazioni costituiti sulle coste in Atlantico e del Pacifico. La graduale assegnazione di IFF all'Army Air Force (A.A.F.) contribuì ancora più a facilitare avvistamenti e identificazioni. Le trasmissioni radio erano cu-

rate da 14 stazioni per la costa orientale e da 12 per quella occidentale, con due centri principali di trasmissione a Philadelphia e S. Francisco. L'adozione del sistema V.H.F. migliorò ancor più le comunicazioni con le unità tattiche mentre l'HF continuò ad essere usato per le comunicazioni di servizio meno importanti. Vennero costituite anche le Direction Finding (D.F.) per le zone difensive con angoli equilateri di 40 miglia per la difesa di New York (Norfolk) e innalzati i primi Barrage Balloons (B.B.) con i modelli frenati D.7/D.8 con 30 piedi di diametro e 8 di lunghezza e le postazioni riflettori (S.B.) assegnati anche alla zona del Canale di Panama e alle Hawaii. Le statistiche sugli allarmi diramati furono le seguenti: Anno 1942 — 18 oscuramenti per allarmi radio — 30 silenzi radio — 25 misure di allerta —. Non si verificò mai un attacco aereo dell'Asse e l'unico episodio si verificò il 9-9-1942 nell'Oregon, allorché un pallone incendiario giapponese cadde in una foresta appiccando un incendio e in altra occasione sempre nello stesso stato, dove un turista venne ucciso dallo scoppio accidentale di un ordigno esplosivo contenuto in un pallone.

Nel novembre 1943 la difesa territoriale Aerea venne declassificata per la mancanza dei necessari presupposti atti a mantenere in attività un così costoso apparato. Nel novembre 1943 le stazioni del Pacifico cessarono il servizio 24 x 24 ore e all'inizio del 1944 l'Air Warning Service (A.W.S.) venne parzialmente smobilitato; venne disciolto definitivamente il Ground Observer Corp (G.O.C.) si ridussero le stazioni radar, si chiusero i centri selezione informazioni e si ridussero a pochi comandi i centri controllo per i caccia. Sola la difesa AA. venne mantenuta in completa efficienza.

L'unica offensiva aerea contro gli U.S.A. nella 2° guerra mondiale venne tentata dai giapponesi con il lancio di circa 16.000 palloni fra esplosivi e incendiari affidati al capriccioso giuoco delle correnti aeree nelle alte quote atmosferiche. I palloni erano di due tipi: uno costruito in seta con segnale radiosonda e uno fabbricato in carta destinato a ordigni incendiari. Avevano un diametro di 33 piedi e un peso a pieno

carico di 300 libbre (136 Kg), non superavano in altezza i 35.000 piedi (10.668 m.) e non scendevano al di sotto dei 30.000 (9.144 m. circa) grazie ad un congegno che regolava la valvola dell'idrogeno o liberava automaticamente zavorra in sabbia che, esauritasi, metteva in moto il meccanismo di autodistruzione per urto provocando la discesa del pallone. La velocità era di circa 200/mg. per ora (321 Km.) e il lancio avveniva secondo l'andamento stagionale dei venti dominanti in direzione degli USA.

L'« offensiva » ebbe inizio l'1-11-1944 e il 10 dello stesso mese il primo « Jap balloon foolish » cadeva nel Montana. L'area di caduta andava dalle Aleutine al Messico, dalla California al Michigan. Ci fu all'inizio un certo allarmismo per timore che venissero lanciati batteri o aggressivi chimici, ma i giapponesi non commisero crimini del genere. L'avvistamento di più palloni venne facilitato in talune occasioni dal radar e gli ordigni avvistati vennero abbattuti dai caccia. Alla fine della guerra i palloni giapponesi ottennero i loro unici successi « terroristici » allorché il 6 maggio 1945 un pallone esplosivo uccise a Bly nell'Oregon 6 persone che stavano facendo un innocente pic nic in una radura.

L'esteso impiego del radar in tutti gli aspetti della guerra comportò la necessità di preparare personale da adibire alle interpretazioni, intercettazioni e informazioni nell'Intelligence Branch. Tali corsi per specializzati della durata di 4 settimane, vennero tenuti presso la base di Langley Field in Virginia e vertevano sul seguente programma: studio dei principali radar e loro caratteristiche operative, scopo dell'interpretazione, navigazione e bombardamento con l'uso del radar, analisi dell'obiettivo, piano della missione. I prescelti, abilitati al termine del corso con la qualifica di « Intelligence Officers », venivano poi assegnati a comandi di unità operative o a bordo di aerei per missioni belliche; nozioni di trasmissioni in codice e crittografia completavano il duro e impegnativo programma.

Gli operatori radar venivano impiegati a terra o a bordo degli aerei per controllo e osservazio-

ne o assegnati agli apparati di puntamento H2S, H2X del B.T.O. (Bombing Through Overcast); vi erano specializzati per ricerca in mare, in operazioni di caccia notturna e contromisure radar. I corsi per B.T.O. duravano 10 settimane presso la scuola di Boca Raton Field con corsi supplementari di 4 settimane per bombardieri e navigatori specializzati per l'apparato Norden. L'apparato R.D.R. standard di volo era il modello AN/APQ 13 usato nel Pacifico e AN/APQ 15 impiegato in Europa. Circa 7.600 osservatori R.D.R. col sistema B.T.O. vennero istruiti nel corso del conflitto. Venivano assegnati ai corsi radar i cadetti delle scuole di pilotaggio dimessi per incapacità al volo, diversi dei quali vennero addestrati come controllori per C.N. e tecnici per atterraggi assistiti col radar; 500 vennero addestrati in corsi di 15 settimane alle contromisure radar e assegnati successivamente a unità operative per disturbare, con speciali apparati a bordo di aerei, le emissioni radar nemiche. Solo alla fine del conflitto fu possibile installare apparati di puntamento automatico di precisione asserviti al radar su taluni gruppi di B. 29 operanti nel Pacifico.

Il radar S.C.R. 547 trovò un ulteriore impiego allorché venne abbinato ad una centrale di tiro M. 9 (General Electric Co.) munita di un calcolatore automatico necessario a fornire i dati con straordinaria velocità e fronteggiare in tal modo, tempestivamente, gli attacchi aerei. Il sistema, integrato con i due complessi, venne provato positivamente a Fort Monroe poiché oltre ad avvistare l'aereo avversario, calcolava la distanza, lo agganciava con precisione e lo seguiva in tutti suoi spostamenti dando automaticamente i successivi dati per il tiro.

Il più importante avvenimento nella storia del radiolocalizzatore, fu la nascita della definizione tecnica abbreviata in radar, adottata dopo la costituzione del comitato di progettazione e sviluppo anglo-americano per il R.D.F. inglese e il R.D.R. statunitense. Unificando i due termini: RA - per radio, D - per direction, A - per and, R - per rangin nasceva la parola RADAR, parola che entrava definitivamente nella terminologia tecnico-scientifica mondiale e diveniva col tem-

po di uso corrente. Il comitato alleato per il radar dopo un periodo di conoscenza e reciproco ambientamento, entrava in funzione con imponenza di mezzi finanziari e larga disponibilità di personale prendendo in esame lo sviluppo dei più importanti progetti. Tralasciando la parte dedicata all'A.I., che verrà trattata nella « caccia notturna », il più urgente problema portato a soluzione fu il perfezionamento dell'A. S.V. inglese per il quale venne messo a disposizione dall'Air Corps un bombardiere B. 18 attrezzato a laboratorio volante. I primi risultati confermarono l'importanza dell'A.S.V. e la necessità di perfezionarlo ulteriormente con il modello A.S.V./Mark III conosciuto come « Yankee Killer Submarine ».

Veniva realizzato anche un nuovo radar di ricerca navale a schermo panoramico denominato Plan Position Indicator (P.P.I.) necessario per segnalare con precisione le navi naviganti in convoglio. Venne sperimentato con buoni risultati sul vecchio C.T. « Semmes ». Nel giugno 1942 il P.P.I. modificato anche con l'indicatore di obiettivo aereo e l'apparato di guida per il tiro AA. automatico, entrò in produzione per l'assegnazione alle navi alleate. Le grandi commesse passate all'industria, la positiva soluzione di progetti in comune, la messa in progettazione di altri apparati radioelettrici e gli ingenti fondi disponibili per il programma, permisero agli alleati di procedere molto speditamente nello sviluppo dei radar.

Nel 1941, le persone addette alla progettazione e realizzazione dei radar nei laboratori degli U.S.A., ammontavano a circa 4.000 unità - 600 lavoravano presso la Radar Section del N.R.L., 3.000 erano addetti alle dipendenze del R.D.R. Section del S.C.L. nel laboratorio distaccato di Belmar nel New Jersey. Le rimanenti unità operavano presso l'A.A.F. Laboratory Watson di Eatontown (N.J.) e presso l'A.R. Laboratory di Wright Field. Negli anni successivi l'aumento notevole del personale e la necessità di coordinare tutte le iniziative, portarono alla costituzione dell'Air Technical Service Command del Signal Corps.

I 2.700 milioni di dollari per fornire di radar

e apparecchiature le forze armate statunitensi vennero suddivisi come segue: R.D.R. per aerei — 1 miliardo —; R.D.R. per navi — 500 milioni —; R.D.R. terrestri — 800 milioni —; R.D.R. per diverse esigenze — 400 milioni.

Oltre ai sistemi già descritti per l'avvistamento, l'intercettazione, il radiorilevamento, il controllo di tiro e la navigazione iperbolica, il radar trovò impiego durante la guerra come ausilio nella navigazione, impiego che venne realizzato durante lo sbarco alleato in Normandia utilizzando apparati funzionanti sulla frequenza di 9 cm. e con portata sino a 1500 m. per consentire una visione sicura del tratto di mare interessato e garantire una tranquilla navigazione in formazione nelle ore notturne o con scarsa visibilità. I primi 6 battelli-pilota attrezzati con radar da navigazione marina, furono allestiti sul finire del 1944. Ci si avvale soprattutto del sistema d'impiego del radar P.P.I. (Plan Posi-

tion Indicator) che forniva degli esatti contorni delle zone colpite dal raggio di emissione, ai fini del riconoscimento della località e della distanza intercorrente fra la nave-radar e l'ostacolo segnalato; inoltre venne organizzato uno speciale reparto aereo proficuamente impiegato durante l'operazione « Overlord » e denominato « Ghost Fleet » (flotta fantasma). Questa inesistente flotta navale appariva sugli schermi dei « Mammouth » costieri tedeschi, dando la impressione che un grosso convoglio di navi si avvicinasse alla costa francese per tentarvi uno sbarco in forze. In realtà l'illusione veniva provocata da un gruppo di aerei da trasporto che lanciavano in mare a bassa quota su un settore di 10 miglia x 8, frammenti metallici di stagnola per confondere i Funkmess e provocare il tiro delle batterie costiere in una zona deserta della Manica.

«Tora, Tora, Tora»

L'attacco a Pearl Harbour

Mentre in Inghilterra l'impiego del radar assumeva un aspetto chiaramente difensivo, negli Stati Uniti prendeva sempre più consistenza la teoria d'impiegare il radar anche in funzione offensiva e ciò spiega la cospicua assegnazione di fondi (1 miliardo di dollari) destinata alla costruzione di radar per aerei: avvistamenti a lungo raggio, apparati B.T.O. per attacchi di precisione, radar secondari per la navigazione, H2X, A.I., radar disturbatori, radar avvisatori, apparati per tiro con torrette multiple di mitragliere, ecc., anche se l'aspetto difensivo per l'avvistamento aereo, il tiro A.A. e la difesa costiera con R.D.R. non veniva trascurato poichè le zone più nevralgiche orbitanti nel sistema d'influenza politico e strategico degli Stati Uniti vennero adeguatamente guarnite con numerose postazioni di radar d'avvistamento e per la difesa aeronavale.

Nella primavera del 1940 anche la zona del Canale di Panama venne dotata di radar S.C.R. 270 serviti da operatori della 1ª Air Warning, Compagnia del Signal Corps. Seguirono nell'ordine: le difese della zona dei Caraibi, le isole Hawaii, le Filippine.

Fra il 1940 e il 1941 vi furono nelle suddette zone strategiche numerose esercitazioni con avvistamento di aerei sino a 120 miglia lontani e per rendere più flessibile la difesa e verosimile l'esercitazione, furono trasformate in impianti mobili le stazioni S.C.R. 268/270 che vennero montate su rimorchi trainabili a piattafor-

ma e furgone con cabina di controllo protetta. Ai S.C.R. 270 si affiancarono gli elaboratori con i modelli M. 4 e M. 7 per il tiro AA. con raggio d'azione sino a 120.000 yards (circa 110 Km.) e i G.C.I. installati su speciali rimorchi in grado quindi di spostarsi rapidamente e di entrare in funzione con grande celerità. Gli ufficiali addetti ai G.C.I. avevano effettuato un corso per intercettazioni e guida-caccia con R.D.R. presso la Fighter Pursuit School di Mitchell Field in California. Si era quindi creata una efficiente organizzazione dotata di ottimo equipaggiamento radioelettrico.

Particolari attenzioni erano state riservate dal War Department al settore operativo delle isole Hawaii o Sandwich, ed in modo specifico alla più grande ed importante delle isole: Oahu (598 miglia quadrate) ma non erano state ugualmente trascurate le altre 8 maggiori isole. Il potenziamento di Oahu, trasformata in una potente base aeronavale nel cuore del Pacifico, era costato al contribuente americano oltre un miliardo di dollari.

Comandante del Dipartimento delle Hawaii era il Gen. Walther C. Short dell'U.S. Army, mentre la Marina aveva nell'ammiraglio Kimmel comandante del 14º Distretto Navale il suo massimo esponente.

All'inizio del 1941 l'amm. Kimmel in una relazione al Capo delle Operazioni Navali descriveva la situazione esistente alle Hawaii denunciando l'insufficienza di cannoni per la difesa A.A. — lo scarso numero e l'obsolescenza di numerosi aerei dell'USAAF di base nelle isole — la mancanza di unità navali per la difesa locale

e l'assenza di mezzi radioelettrici per la localizzazione degli aerei.

Il Gen. Short dal canto suo, scriveva in data 6 febbraio al Gen. Marshall Capo di S.M. delle FF.AA. degli U.S.A., per informarlo della necessità, assunta a vitale importanza per Pearl Harbour, di organizzare un servizio di avvistamento aereo per la difesa delle isole aumentando considerevolmente il raggio delle 5 miglia ottenute con l'impiego degli aerofoni, alle 120 ottenibili mediante i R.D.R., ed insisteva per avere al più presto tali apparati sia per la Marina che per la base navale, suggerendo come località per impiantare la prima postazione: Haleakala. In questa inedita relazione il Gen. Short concludeva: .. « La difesa di queste isole ed un adeguato servizio di scoperta ad uso e beneficio della flotta U.S., sono talmente legati alla rapida realizzazione della rete di scoperta aerea, da far passare e cadere senza altri indugi, tutti gli esistenti cavilli burocratici o di principio. Il progetto della postazione R.D.R. è stato studiato a fondo da una commissione di ufficiali dell'Army Dept. che hanno eseguito diversi sopralluoghi in ognuno dei previsti posti per R.D.R.; progetti di massima, ubicazioni, tipo di stazione — Mobile o permanente — e piano generale della rete difensiva sono già stati approvati dal War Dept. a Washington e le uniche difficoltà che permangono, sono create dalle autorità periferiche delle Hawaii dei parchi naturali e delle foreste, a cui si rivolge calda preghiera affinché i progetti siano rapidamente esaminati ed approvati nei definitivi disegni, nelle dimensioni delle zone prescelte e negli altri dettagli tecnici, allo scopo di porre termine senza altri ostacoli alla costruzione delle stazioni R.D.R. previste ». La relazione terminava suggerendo concrete proposte per il decentramento degli aerei che: « stazionavano ora ala ad ala sui principali aeroporti di Oahu per motivi di sicurezza e probabili sabotaggi da parte dei 35.000 giapponesi abitanti nell'isola ».

Il 13-3-41 il Gen. Marshall rispondeva sollecitamente al Gen. Short compiacendosi per i positivi progressi fatti nella collaborazione con la Marina e assicurava il suo interessamento per por-

tare rapidamente a conclusione il progetto della rete di avvistamento aereo, anticipando, in contrasto con le usuali norme burocratiche amministrative, una prima somma di 3 milioni di dollari per i pagamenti relativi alle opere iniziate da ditte civili per le stazioni R.D.R. Circa i ritardi nell'approvazione dei progetti, precisava: « ... gli intralci e le lungaggini sono attribuibili al Dipartimento degli Interni (Servizio dei Parchi nazionali e naturali) in quanto i terreni su cui dovevano sorgere le stazioni, sono sotto la giurisdizione del predetto servizio e che i piani presentati dalle autorità militari, non dovevano alterare come risultava evidente su taluni progetti, la naturale fisionomia delle zone prescelte ». Vari altri messaggi fra il Gen. Marshall e il Gen. Short si susseguivano su tale argomento sino a tutto l'ottobre 1941.

Fra l'agosto e l'ottobre giunsero a Oahu gli apparati richiesti, quasi tutti del mod. S.C.R. 268 ad eccezione di 2 S.C.R. 270 e si diede inizio al montaggio dei R.D.R. presso le 6 stazioni mobili nelle località di Kokee, Kaala, Molokai, Barners Point, Ewa, Kauku Point/Opana mentre proseguivano i lavori per le 3 stazioni permanenti stabilite a Kaheohe, Haleakala, Wheeler Field (G.C.I.).

L'arrivo dei R.D.R. alle Hawaii creò le premesse per un conflitto di competenza fra alcuni organismi militari che in definitiva si dimostrò corresponsabile del mancato avvistamento aereo durante l'attacco giapponese del 7 dicembre. Seguiamone i dettagli. Le attrezzature radioelettriche, che in genere erano affidate alle dipendenze del Servizio Tecnico per le Trasmissioni dell'U.S. Army rappresentato ad Oahu dal Col. Wyman, prese in consegna i 12 apparati R.D.R. inviati dal War Dept., ne curò il montaggio presso le località prescelte e iniziò il collaudo degli impianti assegnando degli istruttori alle squadre di allievi operatori costituite dal Servizio di Avvistamento Aereo e dipendenti dalla 55ª Compagnia dell'Air Warning Service (Magg. Tindel).

Gli impianti R.D.R., una volta collaudati, tarati perfettamente e messi in condizioni di effettivo servizio operativo, sarebbero stati defini-

tivamente ceduti dal S.T.T all'A.W.S. e sarebbero stati quindi integrati nel Servizio Avvistamento Aereo dell'Hawaii Dept.

Questo servizio, al cui comando era stato preposto il Col. Berquist coadiuvato dai Magg. Tindel, Tetley, Powel per l'Esercito e dal T.V. Taylor per la Marina, era stato organizzato in previsione dell'impianto della rete di R.D.R. alle Hawaii, di un G.C.I. a Wheeler Field per i Caccia intercettori, integrati nel preesistente comando per la difesa Antiaerea (Gen. Bergin) e costiera che era stato esteso, grazie agli sforzi fatto dal Gen. Short, anche alla locale difesa della Marina rappresentata dalle navi in porto. Tale collaborazione era stata raggiunta però formalmente, in quanto la Marina, all'infuori di delegare il T.V. Taylor nel neo costituito Comando integrato per la Difesa Aerea delle Hawaii, aveva dimostrato un palese disinteresse per i R.D.R. della Difesa Aerea Hawaiana.

Nonostante tale indifferenza, la Marina, che disponeva di apparati RDR installati su un certo numero di navi del 14° Distretto Navale, aveva acconsentito di buon grado ad inaugurare un addestramento in comune, imbarcando sulle navi alcuni RDR tipo S.C.R. 268 con i relativi operatori ed erano state effettuate numerose e positive operazioni di avvistamento a notevole distanza (120/140 miglia utilizzando come « esche » durante le visite in mare aperto, aerei dell'Esercito e dell'U.S. Navy. Si constatò durante questo addestramento in comune, un inconveniente d'identificazione provocato dal cattivo funzionamento dell'apparato IFF di bordo. Il fruttuoso lavoro svolto in collaborazione fra Esercito e Marina doveva avere come naturale conseguenza la creazione di un centro di coordinamento comune ma, come già accennato, il disinteresse della Marina comportò la necessità per il Comando della Difesa Aerea di fare a meno di tale collaborazione.

Ad ottobre, l'organizzazione aveva notevolmente progredito, il sistema della Difesa Aerea aveva ricevuto la denominazione ufficiale di sistema Derax, gli operatori dell'A.W.S. avevano raggiunto un ottimo livello addestrativo, le stazioni RDR mobili funzionavano ottimamente ed in

modo particolare la postazione di Kaala che situata a 4.000 piedi di altezza, aveva una portata reale di 150 miglia.

Unico inconveniente lamentato dal Comando della Difesa Aerea, la riluttanza da parte del S. T.T. a passare gli impianti all'A.W.S. perché considerati secondo il predetto Servizio Trasmissioni, non ancora perfettamente a posto. Tale punto di vista era in contrasto con quanto invece asseriva il C.D.A., che considerava impianti e operatori in grado di svolgere perfettamente il loro importante servizio.

Le forze esistenti nelle Hawaii comprendevano: 35.000 soldati di fanteria inquadrati in due divisioni (24°/25°), una brigata di artiglieria costiera e antiaerea (53°) con i Rgt. 64°/98°/251°. Una forza aerea al comando del Gen. F.L. Martin, con 275 velivoli di cui 231 disponibili per operazioni belliche e composti da 12 B. 17/D, 12 A. 20/A, 12 P. 40/C, 87 P. 40/B, 33 B. 18/A, 39 P. 36/A, 14 P. 26/B, 15 aerei da osservazione, 5 anfibi, ed aerei vari da trasporto, collegamento, scuola ecc.

I reparti aerei erano dislocati a Hickam Field (18° B. Gr.), a Wheeler Field (5° e 11° B. Grps del 18° Wing da bombardamento), a Bellows Field (58° Sqdn. B., 86° Gr. da Osservazione, 15° e 18° Pursuit Grps del 14° Wing da Caccia). Uno squadrone da collegamento, uno da trasporto e 2 gruppi tecnici di base per manutenzione e servizi erano presso l'aeroporto di Haleiwa. Aeroporti di manovra erano a Kaneohe, Kawai, Lanai, Mavi, Molokai mentre altri tre si trovavano in costruzione come campi di decentramento secondo quanto concordato fra il Gen. Short e il Gen. Marshall. L'USAAF disponeva di 754 ufficiali e 6.706 sottufficiali e truppa.

La Marina aveva alle sue dipendenze il grosso della flotta del Pacifico con i Gruppi operativi 1°, 2° e 4°, reparti dell'aviazione di Marina con i Grps. 1° e 2° del 9° Wing da Ricognizione alturiera con circa 80 bimotori anfibi PBV « Catalina » al comando dell'ammiraglio Bolch, reparti di fanteria di Marina (USMC) arsenali, depositi, officine di raddobbo, magazzini. Complessivamente circa 45.000 marinai. Una piazzaforte dunque potentemente difesa e di gran-

de importanza strategica su cui tutta la nazione americana e il suo presidente facevano grande assegnamento.

La difesa costiera dell'arcipelago era affidata pariteticamente all'artiglieria costiera (Esercito) ed alla Marina con le sue unità sottili, per un raggio di 12 miglia attorno alle isole. Alla responsabilità della Marina era ugualmente affidata la sorveglianza aerea e navale per un raggio di 200 miglia con epicentro Oahu e tale compito era espletato dal comando della ricognizione marittima d'altura dell'ammiraglio Bellinger. All'USAAF incombeva invece la responsabilità per la sorveglianza a grande raggio 400/450 miglia con epicentro Oahu, da espletare con i quadrimotori B. 17 da poco assegnati al comando Aviazione delle Hawaii. L'intero settore era stato suddiviso in 5 zone di sorveglianza per complessive 833 miglia nautiche zonalmente vigilate, sulla carta, da 72 B. 17 destinati al pattugliamento diurno, mentre risultava inesplorata saltuariamente una fascia di mare oltre le 500 miglia dalle Hawaii. La forza di B. 17 assegnata alle Hawaii aveva subito però una forte decurtazione poichè nel mese di novembre, su pressante richiesta del Gen. Mac Arthur, erano stati trasferiti 35 B. 17 nelle Filippine mentre 50 caccia P. 40 con 240 uomini, già destinati al settore Hawaiano, erano stati ugualmente dirottati per rinforzare il settore avanzato oceanico delle isole Wake e Guam. Caricati a Pearl Harbour sulle portaerei « Enterprise » e « Lexington » uomini e aerei erano stati trasferiti su quel lontanissimo settore.

In novembre 5 stazioni mobili erano in piena attività 24 ore su 24 con un orario che teneva in debito conto diversi elementi di grande importanza: dalle 0400 alle 0700, come servizio operativo in quanto tale settore orario veniva considerato dal comando delle Hawaii, come il più probabile per un eventuale incursione nemica (come in effetti si palesò il 7 dicembre). Dalle ore 0700 alle 1100, come periodo addestrativo per gli allievi operatori; dalle ore 1200 alle 1600 per la necessaria manutenzione dei RDR in considerazione dei frequenti disturbi provocati dall'eccessivo consumo dei tubi elettronici. Dal-

le 1600 alle 0400 le stazioni RDR venivano disarmate a turno per non sottoporre ad eccessivo tormento i meccanismi. Il servizio veniva comunque assicurato parzialmente dalle stazioni di turno.

Il sistema difensivo Derax era stato collegato con il comando di Oahu per la D.A., con il Centro Raccolta Notizie di Wheeler Field, il Comando Caccia Intercettori e il locale comando Marina, ed ancora con il comando dell'Esercito, della artiglieria costiera e antiaerea, mediante impianto a filo. Si attendeva il passaggio degli impianti RDR dal S.T.T. all'A.W.S., per completare il sistema difensivo e unificarlo definitivamente sotto la completa responsabilità di comando del Col. Berquist.

Nel frattempo la situazione internazionale si andava deteriorando rapidamente; febbrili consultazioni diplomatiche avvenivano ad alto livello fra Washington, Londra e Tokio nella speranza di trovare un accordo che, nelle intenzioni degli interlocutori tenute gelosamente nascoste, non sarebbe stato possibile trovare per le inconciliabili posizioni su cui si erano attestati i responsabili dei vari governi interessati. Si cercava da una parte e dall'altra, il pretesto politico o diplomatico per dichiararsi a vicenda la guerra.

Il comando del Gen. Short alle Hawaii venne tenuto costantemente al corrente della situazione, ma non si ritenne opportuno informare il dipendente personale della gravità esistente a livello internazionale e di un probabile conflitto con il Giappone, per non allarmarlo se non strettamente necessario.

Dal canto suo il governo giapponese, ormai conscio che la guerra ci sarebbe stata comunque, aveva preso tutte le opportune misure per attaccare improvvisamente gli U.S.A. e colpirli nelle loro basi oceaniche, in particolare alle Hawaii, dove si trovava concentrato il grosso della flotta statunitense del Pacifico.

Doveva essere un attacco di sorpresa da attuare con aerei imbarcati su portaerei, di portata distruttiva tale da eliminare in un sol colpo il potenziale pericolo rappresentato dalla Flotta U.S.A. del Pacifico, unico vero ostacolo che si

presentava alla politica espansionistica del Giappone.

Il piano per attuare tale attacco era stato già preparato da tempo; il personale che doveva parteciparvi era perfettamente addestrato e dotato di un altissimo spirito combattivo; i mezzi necessari erano stati assegnati in misura sufficiente ed erano tecnicamente pronti per svolgere il loro compito.

Fra il 10 e il 18 novembre, la flotta d'attacco alle Hawaii dell'ammiraglio Nagumo, composta da 6 n.p.a., 3 incrociatori, 9 CC.TT., 8 petroliere, si concentrò a nord del Giappone nella baia di Takan per sfuggire a sguardi indiscreti e dalle isole Curili si diresse ad est per congiungersi con le altre unità destinate all'operazione provenienti dalle Marianne. In tale fase di spostamenti parte delle navi nipponiche vennero avvistate nei pressi dell'isola di Jalut da ricognitori fotografici B.24 dipendenti dalla Marina ma la notizia, giunta al comando dell'ammiraglio Kimmel a Pearl Harbour, non venne giudicata particolarmente interessante e conseguentemente non venne neanche portata a conoscenza del Gen. Short.

Il 28 novembre le navi giapponesi effettuarono un primo rifornimento in mare e proseguirono la navigazione verso nord-est in attesa di ricevere l'ordine definitivo d'attacco che sarebbe stato lanciato nell'etere dal Comando della Marina Imperiale di Tokio, se le trattative ancora in corso con gli americani, fossero andate fallite. L'ordine convenzionale da diramare al gruppo d'attacco « Nagumo » era rappresentato da una breve frase: « Scalare il monte Nii-taka ».

Sulle n.p.a « Akagi », « Kaga », « Hiryu », « Soryu », « Shokaku », « Zuikaku » erano stati imbarcati 423 aerei che avrebbero dovuto attaccare di sorpresa Pearl Harbour in due ondate: la prima (214 aerei) composta da 171 bombardieri Aichi D3A2 e Nakajima B5N2 (Kate) scortati da 43 caccia Mitsubishi A6M2 (Zero-sen Zeke), doveva involarsi a 275 miglia a nord di Oahu per attaccare tutti i campi d'aviazione, le corazzate e le navi portaerei ormeggiate all'isola Ford. La seconda ondata sarebbe stata com-

posta da 190 aerei fra bombardieri e caccia (134 bomb./36 caccia) per attaccare nuovamente le navi, i depositi, le installazioni di Oahu. Una cintura di 30 ricognitori avrebbe garantito la navigazione della squadra di Nagumo mentre una riserva di 40 caccia sarebbe stata disponibile per eventuali situazioni d'emergenza. Un rigoroso silenzio radio venne mantenuto per tutta la navigazione e il 1° dicembre giunse drammatico, ma atteso, il previsto segnale d'attacco: « Nii-taka Yama Nobore ». L'attacco venne fissato per la domenica 7 dicembre alle ore 08.00 (zona di Oahu), vale a dire secondo il linguaggio dei fusi orari, ore 13.30 del 7 dicembre a Washington e ore 18.30 a Londra 7 dicembre, ore 03.30 del giorno 8 dicembre a Tokyo.

Gli orari coincidevano con la scadenza di una nota diplomatica che sarebbe stata consegnata dal governo nipponico alle ore 13.00 di Washington (Ore 07.30 di Pearl Harbour) nota conclusiva e determinante per giustificare lo stato di guerra, diramata a coronamento di una lunga serie di minacce da ambo le parti e del fallimento di trattative per giungere ad un onorevole accordo che non poteva preludere altro, se rifiutato, che ad un aperto conflitto. Il lieve margine di tempo intercorrente sul fuso orario di Oahu fra gli orari di Washington e Tokio, veniva considerato sufficiente dai giapponesi, per attuare la sorpresa.

Il 2 dicembre le navi nipponiche effettuarono un ulteriore rifornimento in mare e cambiarono rotta dirigendo per sud-est. Una serie di preoccupanti messaggi inviati da Washington, l'intercettazione e la decrittazione di messaggi codificati ed allarmanti dei diplomatici giapponesi, ed una serie di comunicazioni di « preallarme generale », convinsero le autorità militari americane del Pacifico che si stava preparando qualcosa d'importante. Non vennero però prese particolari misure di emergenza anche perché il Gen. Short che doveva diramare l'allarme di 3° grado considerava più che sufficiente il dispositivo di sicurezza delle Hawaii e, non informato dalla Marina degli spostamenti della squadra giapponese svanita nel nulla, non riteneva preoccupante la situazione che si era

creata. Nella notte sul 7 dicembre veniva decrittato dagli uomini del Servizio Informazioni Federale (F.I.S.) il messaggio cifrato con cui Tokyo impartiva disposizioni all'ambasciatore giapponese a Washington per presentare la nota di protesta del governo nipponico esattamente alle ore 13.00 (ora di Washington). Ma anche questo indicativo e rivelatore messaggio, che svelava chiaramente le intenzioni giapponesi, non ottenne particolari effetti per diramare il segnale d'allarme generale ma solo generiche raccomandazioni di allerta e giunse comunque troppo tardi a Pearl Harbour. Alle ore 06.30 la prima ondata di aerei giapponesi decollava fra manifestazioni di grande entusiasmo degli equipaggi, per assolvere la missione « Tora ».

Nella stazione radar di Opana a Kahuku Point, il pvt. Lokard e il Cpl. Elliot stavano addestrandosi subito dopo le ore 7, al pannello del S.C.R. 268 per acquisire migliori cognizioni professionali usufruendo di un servizio addizionale d'istruzione concesso dal comando della 55ª Cp. A.W.S. per l'allievo operatore Lokard.

Sullo schermo circolare soffuso da una luce verdognola, comparvero ad un tratto numerosi guizzi luminosi a distanza stimata di 132 miglia e Lokard avvisò il caporale Elliott dell'avvistamento; Elliott controllò lo schermo, rimase un po' dubbioso poi staccò l'interruttore di energia: il quadro si spense. Attese un paio di minuti conversando con Lokard sulla strana interferenza, poi riaccese il contatto: un breve ronzio d'eccitazione e lo schermo s'illuminò nuovamente. I guizzi luminosi erano ora più vicini e concentrati. Controllò l'orologio: erano le ore 7.02. Registrò più accuratamente l'avvistamento e lesse sul quadrante di rilevamento la distanza: 130 miglia, l'altro strumento regolato sul nord magnetico registrò la direzione: da 0° a 3° nord-est. Era la normale direzione di provenienza dei velivoli americani dagli U.S.A. Rimase un po' perplesso poi afferrò il telefono, eccitò con la manovella l'apparecchio e attese la risposta. Parlò col Ten. Kermitt A. Tyler di servizio al C.I.C. dell'Air Corps, al quale fece un rapporto sull'avvistamento, ci fu un attimo

di silenzio poi l'ufficiale che apparteneva ai caccia intercettori e prestava per la seconda volta servizio al comando D.A. consultò una tabella e disse che era previsto l'arrivo di uno squadrone di B. 17 e che sicuramente doveva trattarsi degli aerei presegnalati.

Durante la conversazione il pvt. Lokard che era rimasto a controllare l'apparato, segnalò ancora al caporale Elliott che gli aerei avevano deviato verso sud-ovest e si dirigevano decisamente su Oahu. Elliott comunicò al Ten. Tyler la nuova situazione e ricevette conferma che doveva trattarsi proprio dei previsti B. 17 e che non c'era da preoccuparsi per l'avvistamento. La conversione finì in tal modo; fra un operatore zelante e coscienzioso ed un ufficiale inesperto lasciato solo a decidere sul da farsi alla vigilia di grandi avvenimenti. D'altronde era tutto quello che fu possibile fare dal Ten. pilota Tyler all'oscuro di quanto stava accadendo all'America, rimasto solo con un telefonista al comando del C.I.C., dopo che tutti gli altri ufficiali ed operatori se n'erano andati a casa al termine del servizio notturno cessato alle 7. Dal momento dell'avvistamento al termine del colloquio che passerà drammaticamente nella storia degli U.S.A., erano trascorsi 18'.

Erano le 07.20 quando Elliott ritornò ad osservare lo schermo dell'S.C.R. 268 notando che i guizzi luminosi erano ormai molto vicini. Alle ore 07.55 la prima ondata di aerei giapponesi piombava da nord sull'isola Ford sulla direttrice Shofield, Wheeler Field, Pearl Harbour e da levante sull'asse Kaheohe Field-Bellow Field su Hickam Field. La sorpresa era pienamente riuscita!

Nell'attacco venivano affondate le n.b. Arizona, Oklahoma, West Virginia, Utah; gravemente danneggiate Nevada, Tennessee, California, Pennsylvania, Maryland, con gli incrociatori Helena, Honolulu, Raleigh. Andavano perduti i CC. TT. Bownes, Cassin, Shaw; il posamine Oglala; gravemente danneggiate altre navi, bacini di carenaggio, impianti, depositi.

La seconda ondata proveniente da sud sulla direttrice Hickam Field, Pearl Harbour, completò le distruzioni! I giapponesi persero solo 27

aerei. Le perdite umane furono molto gravi: 2.086 caduti la U.S. Navy e il Marine Corps; 163 l'Air Force; 700 i caduti di altri reparti, 1.800 i feriti, 215 i dispersi.

Gli aerei distrutti furono 87, mentre 49 quelli che furono danneggiati. Un totale di 136 sui 170 presenti a Oahu. Solo 4 P. 40 e 2 P. 36 riuscirono a decollare da Wheeler Field 35' dopo l'attacco; altre 6 raggiunsero il piccolo campo di Haleiwa. Quattro aerei nipponici vennero abbattuti contro la perdita di un P. 40 (Tenente Dains); successivamente altri due velivoli giapponesi andarono perduti per attacchi dei caccia P. 36 del 46° Sqdn., ma nei combattimenti aerei avuti con gli aerei nipponici, cadde il Ten. G.H. Sterling Jr. che può considerarsi il 1° pilota dell'USAAF caduto nel 2° conflitto mondiale. Addosso ad alcuni piloti giapponesi catturati, furono trovate le carte di navigazione pubblicate dall'istituto cartografico federale di Washington. Ogni obiettivo, anche quelli che si trovavano in costruzione, era segnalato con precisione con a fianco il tipo e il peso della bomba da impiegare.

Alle ore 11 giunsero inaspettatamente gli attesi B. 17, che vennero accolti calorosamente a cannonate dagli eccitati e sconvolti cannonieri dell'Esercito, al punto che 3 quadrimotori andarono perduti per danni e atterraggi di fortuna compiuti in condizioni di necessità fra Haleiwa e Hickam Field.

Si concludeva tragicamente la memorabile giornata dell'8 dicembre 1941 con la quasi totale distruzione della Pacific Fleet ad eccezione delle n.p.a. « Saratoga » e « Lexington » che al momento dell'attacco si trovavano impegnate in esercitazioni in una zona lontana dalle Hawaii. Alcuni giorni dopo l'attacco giapponese tutte le stazioni RDR vennero passate al comando della D.A. ed assegnate alla responsabilità del comando intercettori; quasi contemporaneamente la Marina installava una propria rete di avvistamento con RDR che entrava in funzione sul finire del 1941. Venivano rimossi dai loro incarichi: il Gen. Gerow, Capo divisione piani di guerra presso il War Dept., il Gen. Short comandante del settore Hawaii ed il suo capo

di S.M. Col. Philipps; l'ammiraglio Kimmel comandante la flotta degli U.S. nelle Hawaii ed il suo capo operazioni navali Amm. Stark; il Col. Wyman capo della divisione Trasmissioni dell'U.S. Army. La commissione d'inchiesta nominata dal Presidente Roosevelt il 13-6-1944 per far piena luce sulla responsabilità del disastro di Pearl Harbour, accertò che la rete dei radio-localizzatori installata alle Hawaii, pur incompleta rispetto al progetto definitivo, era però in condizioni di « essere usata per dare almeno un ora di preavviso ». Tale fu l'opinione della corte d'inchiesta.

Il radar era dunque stato posto al di fuori di ogni possibile incriminazione, poichè venne considerato positivamente all'altezza della situazione nella fase preliminare dell'attacco. Si sarebbe potuto forse evitare con una provvidenziale segnalazione e con un tempestivo intervento di intercettori, un maggiore danno a Pearl Harbour, tale comunque da non fermare i decisi e inflessibili aviatori giapponesi determinati ad assolvere fatalisticamente la loro missione. Iniziava da quel fatidico giorno di domenica 8 dicembre 1941 l'aspetto universale e totale del conflitto.

La perdita delle Filippine

L'importanza strategica delle Filippine come avamposto dello schieramento americano nel Pacifico, era stata adeguatamente compresa dallo Stato Maggiore delle FF.AA. degli U.S.A. che aveva opportunamente potenziato il grande arcipelago con l'invio di consistenti reparti di truppe, materiali e squadriglie di aerei.

Nelle isole erano stati concentrati circa 85.000 soldati americani e filippini che appoggiati dai velivoli della Far East Air Force (Gen. Lewis H. Brereton), dovevano presidiare e difendere da eventuali attacchi le importanti isole di Luzon, Mindanao, Panay, Mindoro, Samar, Leyte, Negros, Cebu. Comandante militare delle Filippine era stato nominato il Gen. Douglas Mac Arthur che aveva la sua sede di comando a Bataan nell'isola di Luzon.

I punti di forza della difesa di Luzon, la più importante delle isole Filippine, erano basati sulla penisola fortificata di Bataan che controllava la baia di Manila e sull'isolotto fortezza di Corregidor che sbarrava l'accesso alla baia di Manila dalla parte del mare.

La Far East A.F. aveva raggiunto nel 1941 un organico di circa 8.000 uomini e 300 aerei raggruppati nel 4° Wing composito (Bombardieri/Caccia) e in 2 squadroni da osservazione. Nei dettagli si avevano: 40 P. 26/A, 16 B. 10, 48 P. 35/A, 21 B. 18, 31 P. 40/B e altri aerei di diverse caratteristiche in gran parte rappresentati da modelli superati. Le principali basi aeree nelle Filippine erano Nichols Field, Clark Field, Buri, San Paolo, Burauen, Mindoro, Neilson Field, Del Carmen Field, Rosales Field. Gli aeroporti di O'Donnel, S. Fernando e Termate erano in avanzata fase di costruzione.

L'imminenza di un inevitabile conflitto con il Giappone nell'Asia sud-orientale convinse il Gen. Mac Arthur a chiedere altri rinforzi e nel settembre del 1941 giunsero 9 B. 17 del 14° Sqdn. (19° Grp. da bombardamento pesante), già destinati alla difesa delle Hawaii a cui fecero seguito in novembre altri 26 B. 17 e 52 A.24. Altri 12 B.17 vennero destinati alla Far East A.F. a far tempo dalla 3ª settimana di novembre.

Si ebbe quindi un notevole potenziamento nell'aviazione da bombardamento pesante ma, nonostante i rinforzi pervenuti, le difese erano ritenute ancora insufficienti per fronteggiare adeguatamente ogni futura minaccia gravante sull'intero arcipelago. I reparti aerei erano stati riorganizzati sul finire del 1941 e comprendevano ora il 19° B. Grp. pesante assieme al 7°, 27° e 32° B. Grps, il 24° e 35° Pursuit Grps., (Caccia) gli Sqdns 38° e 88° da ricognizione e gli aerei in servizio con l'U.S. Navy per la ricognizione marittima a medio e lungo raggio.

Inadeguata era la difesa AA. ed il materiale moderno urgentemente richiesto era in arrivo dagli Stati Uniti. Nonostante urgenti richieste di apparati per l'avvistamento aereo a distanza non vi erano installazioni radar al punto che il Gen. Mac Arthur per garantirsi da sorprese ae-

ree aveva organizzato un primordiale sistema di avvistamento con gruppi di nativi sistemati nei punti strategici più elevati che comunicavano l'arrivo di aerei con telefoni al comando di settore e da questi trasmessi a filo al 5° Interceptor Command a Nielson Field. Il piano di potenziamento per l'Air Warning Service prevedeva 7 impianti radar da installare nelle Filippine per il mese di dicembre, ma solo due stazioni — una a Iba e l'altra nella zona di Manila, sul monte Mariveles — erano in fase di montaggio alla vigilia dell'attacco giapponese mentre gli altri radar giacevano ancora imballati nei depositi di Manila.

Il radar di Iba iniziò però a funzionare sia pure irregolarmente ai primi del mese di dicembre, segnalando numerosi avvistamenti di aerei sconosciuti; ma nessuno aereo sorvolò il perimetro controllato dai caccia di Clark Field. Il 6 dicembre il Gen. Mac Arthur su indicazioni pervenute da Washington proclamò l'allarme generale nelle Filippine e gli aerei raggiunsero le previste basi di decentramento.

Contemporaneamente al segnale di allarme giunse un dispaccio del War Department che segnalava l'arrivo dagli U.S.A. del 557° Air Warning Btl. destinato al dispositivo di avvistamento aereo delle Filippine. Ma ormai era troppo tardi!

L'8 dicembre in concomitanza con l'attacco alle Hawaii, aerei giapponesi compivano pesanti incursioni a sorpresa nelle Filippine attaccando Clark Field e distruggendo le attrezzature radar ivi giacenti. Il R.D.R. di Iba venne distrutto e morirono tutti gli operatori radar. Il 20 dicembre i giapponesi sbarcarono a Mindanao e iniziarono gradualmente l'occupazione delle Filippine.

In aprile venne attaccata in forze la penisola di Bataan e i giapponesi riuscirono a sconfiggere, dopo violenti combattimenti, le truppe americane catturando 35.000 prigionieri. Durante la battaglia il radar S.C.R. 282 di Mariveles, rese preziosi servizi al comando del 5° Wing Interceptor (nominativo convenzionale « Palafox ». Il Gen. Mac Arthur s'imbarcò per l'Australia per assumere il comando del Pacifico sud-occi-

dentale. Prima di abbandonare Manila riuscì a caricare sulla nave i due radar S.C.R. 268 destinati a Samar e Mindanao che tornarono molto utili alla difesa aerea australiana. Gli altri radar vennero abbandonati dopo essere stati sabotati. Serviranno più tardi ai giapponesi come motivi di plagio per realizzare il loro apparato di sorveglianza costiera.

Fra il 5/6 maggio i giapponesi attaccarono l'ultimo baluardo della presenza americana nelle Filippine — l'isola fortificata di Corregidor — costata al contribuente statunitense centinaia di milioni di dollari e il lavoro di due generazioni. Venti ore più tardi lo sbarco; i giapponesi conquistarono Corregidor a prezzo di gravissime perdite. Le Filippine erano ormai completamente in mano ai soldati del Sole Levante. Uno dei radar S.C.R. 268 salvati nelle Filippine, venne installato a Darwin e si rese molto utile nel respingere attacchi aerei giapponesi particolarmente nella giornata del 2 maggio 1943 allorché il controllore inglese guidò il Wing Spitfires del Ten. Col. Caldwell con buoni risultati.

Gli Stati Uniti alla riscossa

Il tremendo e traumatizzante colpo subito dall'America a Pearl Harbour risvegliò di colpo la coscienza dei cittadini statunitensi e soprattutto dei responsabili militari, decisi a riscattare gli errori e l'impreparazione bellica in cui gli Stati Uniti avevano dato suprema prova di superficiale noncuranza sino al momento dell'attacco giapponese.

Da quel terribile giorno del dicembre 1941, l'America divenne realmente il grande ed inesauribile arsenale della democrazia.

La prima fase della veemente riscossa statunitense fu di preparazione psicologica. Si risollevò il morale degli uomini, si creò un clima di patriottico entusiasmo fra i giovani, si svilupparono adeguatamente le premesse basilari di riarmo per rintuzzare le minacce del Tripartito, fronteggiarle quindi, proporzionalmente, controbatterle infine con decisione. Fabbriche, cantieri, arsenali, officine, ricevettero enormi

commesse di materiali bellici e la tecnica, con l'eccezionale aiuto della scienza, creò nuovi e più efficienti strumenti di lotta e di vittoria. Nel campo della produzione aeronautica si passò dai 6.000 aerei del 1940 ai 47.859 del 1942, si raggiunse quota 86.000 l'anno successivo e si produssero 96.370 velivoli nel 1944. I mezzi corazzati passarono da 4.250 del 1941 ai 24.000 del 1942, ai 29.500 del 1943 ed ai 32.000 del biennio 1944/45.

Le costruzioni navali superarono i 6 milioni di tonnellate nel 1942 e raggiunsero i 15 milioni annui nel 1943/44. L'esercito passò dai 500.000 mobilitati del 1939, al milione di uomini della fine 1941, ai 4.500.000 del 1942, agli 8.000.000 del 1944, agli 8.300.000 del 1945 di cui 2.340.000 operanti nell'Air Force che aveva circa 70.000 aerei in forza nel maggio 1945. La Marina, che aveva subito le perdite più gravi, ebbe lo sviluppo maggiore passando come organico dai 175.000 marinai in servizio nel 1939 ai 3 milioni 500.000 nel 1945, a cui debbono aggiungersi circa 500.000 Marines. Più massiccio il potenziamento del naviglio da guerra che vedeva in servizio alla fine del conflitto: 21 n.b., 27 n.p.a. di squadra, 89 n.p.a. di scorta, 79 incrociatori, 667 CC.TT., 250 sommergibili, 37.000 aerei fra quelli imbarcati sulle portaerei, appartenenti al Marine Corps, e addetti alla sorveglianza costiera.

L'offensiva aerea condotta dall'USAAF, si tradusse nell'impiego di migliaia di bombardieri pesanti che attaccarono il Tripartito su tutti i fronti di guerra lanciando 2.130.000 tonn. di bombe esplosive in 2.350.000 missioni belliche che comportarono la perdita di 22.300 aerei e di 112.100 membri degli equipaggi. Le costruzioni di nuovo naviglio mercantile raggiunsero fra il 1939/1945 ben tonn. 34.662.000 di S.L.

Con tali straordinari elementi di potenza gli Stati Uniti fronteggiarono prima e vinsero successivamente la battaglia dei convogli in Atlantico contro gli U. Boote, attaccarono progressivamente e sistematicamente la flotta giapponese nel Pacifico distruggendola quasi al completo e fornirono alle nazioni alleate: Inghilterra, URSS, Francia, Canada, Dominions, Bra-

sile ecc. le armi e i mezzi necessari prima per bloccare le potenze dell'Asse e respingerle e poi batterle definitivamente.

Un aspetto questo determinante dell'ultimo conflitto mondiale collegato ad un significato strategico di enorme importanza, che talune fra le nazioni vincitrici hanno finto di dimenticare per ipocrita comodità storica.

Nel teatro di guerra del Pacifico, il 1942 fu un anno di preparazione per le forze degli U.S.A., poichè destinato soprattutto all'approntamento tecnico-logistico di un grande piano strategico affidato per l'esecuzione in parte alla Marina (Amm. Nimitz) sulla direttrice di avvicinamento: Gilbert, Marianne, Guam, Iwo Jima, Okinawa il cui possesso avrebbe permesso l'attacco finale al Giappone, e in parte all'Esercito (Gen. Mac Arthur) sull'asse: Nuova Guinea, Leyte, Palau, Mindoro, Luzon, base d'attacco meridionale per le successive operazioni anfibie contro il Giappone. Con questo piano, poi attuato progressivamente, la tenaglia che doveva strangolare il Giappone si sarebbe chiusa inesorabilmente.

In tutte le operazioni anfibie, la presenza del radar fu di enorme utilità tattica e valse ad ottenere, in più occasioni, vittorie aeronavali o a respingere incursioni di aerei e navi della Marina Imperiale.

Le Air Warning Section Mobil Unit erano or-

mai in assegnazione a tutte le unità dell'U.S. Army e del Marine Corps e i radar, subito dopo gli sbarchi, venivano messi in postazione per il servizio di avvistamento aero-navale con grandi risultati; preavvertivano l'avvicinarsi di aerei giapponesi e dalle « Strips » preparate sulle spiagge dall'Engineers Corp o dalle « Sea Bee » decollavano i P. 47 dell'USAAF o i SDB. 3 « Dauntless » dell'U.S.M.C. Il G.C.I. campale avvisava la « Security Air Patrol » di P. 38 o dei SB2U - 1 « Vindicator » che si trovavano in volo, di intervenire per respingere i « Zeke », gli « Hayate » o i pesanti « Betty », guidando i « Lightnings » incontro agli aerei nipponici, suggerendo la direzione e la quota più opportuna.

Isola dietro isola nell'immenso oceano, i radar seguivano le sorti dei loro reparti da Bougainville a Vella Lavella, da Guadalcanal alle Midway, dalle Aleutine a Surigao, a Iwo Jima, instancabili con le loro grandi antenne rotanti. Un decisivo strumento di vittoria.

Nella dura lotta sostenuta per la conquista del caposaldo avanzato di Iwo Jima, gloria ed olocausto del Marines Corps, si distinsero i battaglioni avvistamento 568° e 726° (Signal Air Warning Btls.) che contribuirono notevolmente a respingere attacchi aerei suicidi tentati dai giapponesi.

La guerra in Europa

I primi radar dell'Air Warning Service operanti nel teatro di guerra del Mediterraneo, vennero messi in servizio dall'U.S. Army nel novembre 1942 durante le operazioni di sbarco nel nord Africa (Operazione « Torch »).

Erano inizialmente apparati del tipo SCR. 268 per l'avvistamento aereo, collegati con batterie AA e riflettori e in taluni casi con G.C.I. mobili. Il primo SCR. 268 venne impiantato per l'esattezza il 21 novembre 1942 nei pressi di Casablanca e nelle settimane successive entrarono in servizio le stazioni mobili di Orano (Arzew), Algeri (Cap Matifon), Philippeville (Cap de Fer) e Cap de Garde (Bona).

Queste stazioni radar resero agli alleati ottimi servizi prevenendo attacchi dell'aviazione italo-tedesca che subì gravi perdite soprattutto ad opera dell'artiglieria contraerea asservita a impianti di tiro automatici con radar; altrettanto pesanti furono le perdite del naviglio dell'Asse e dei convogli aerei avvistati da velivoli di sorveglianza aeronavale muniti di ASV/MKIII (B. 24 quadrimotori) i quali operavano ad alta quota nella zona a nord del Banco Schercki nel Canale di Sicilia, avvisando tempestivamente del passaggio di navi o aerei da trasporto volanti a bassa quota, gli squadroni da intercettazione su Spitfire o P. 38 basati a Tabarca che attaccavano in prossimità delle isole di Zembra i pesanti Ju. 52 o SM. 82 producendo larghi vuoti nelle formazioni dei T.Gr. o del S.A.S. (Servizio Aereo Speciale).

Nel 1943 il sistema di avvistamento terrestre venne ulteriormente perfezionato con l'entrata

in servizio di radar SCR. 547, i popolari « topolino » come venivano chiamati dai G.I., caratterizzati dalle due grandi antenne circolari a tamburo e il rivoluzionario SCR. 584 munito di dispositivo anti « jamming » (antidisturbi di corpi metallici volteggianti in aria). Durante l'attacco a Pantelleria fu di grande utilità il P.P.I. per il rilevamento delle zone destinate allo sbarco e delle postazioni costiere.

La riorganizzazione organica delle grandi unità di fanteria e corazzate dell'U.S. Army, a cui venne assegnato di rinforzo un battaglione contraereo leggero con mitragliere da 37/40 integrate da Browning cal. 50 (12,7) del tipo singolo, binato o quadrinato (mod. M. 16) con torretta mobile Maxon, non comportò, almeno inizialmente, l'assegnazione di radar di tiro che vennero dati agli Antiaircraft Btg. solo sul finire della guerra. Fecero eccezione i Btg. AA. autonomi per Corpi d'Armata, i quali essendo equipaggiati con pezzi da 90/50 autotrainati e con mitragliere pesanti, ebbero come equipaggiamento standard per il tiro radar SCR. 547 e SCR. 584 manovrati da operatori distaccati dalle sezioni degli Air Warning Btl.

Particolare incremento ebbe la difesa AA. nella testa di ponte di Nettuno con la massiccia presenza di 1.051 pezzi contraerei fra 90/50, 40/54 e 12,7 coadiuvati per l'avvistamento e il tiro da 12 radar fra SCR. 268, SCR. 547 e SCR. 584 esordiente operativamente quest'ultimo, per la prima volta in guerra. Nel periodo 1942/1945 la contraerea dell'Esercito americano ope-

rante nel Mediterraneo (7^a Armata inizialmente 5^a successivamente) aveva abbattuto secondo notizie ufficiali dell'U.S. Army non meno di 700 velivoli dell'Asse.

Nel 1944 venne costituita nel Mediterraneo alle dipendenza del M.A.A.F. l'« Italy Air Defense Area » suddivisa in due distinti settori d'intervento: uno territoriale a carattere statico destinato alla protezione delle Logistical area's (Napoli, Palermo, Taranto, Brindisi, Bari e successivamente Livorno e Ancona) con un dispositivo di batterie contraeree da posizione coadiuvate da stazioni radar di avvistamento e per il tiro (circa 1.500 cannoni con 4.000 mitragliere fra cui 250 cannoni della Regia Marina italiana). Il secondo settore comprendeva invece lo schieramento campale nelle immediate retrovie del fronte di battaglia (Logistic Support Area's) costituito con i reparti antiaerei delle GG.UU. e con i battaglioni AA. autonomi a livello di Corpo o di Armata.

L'impiego e il contributo di tale organizzazione difensiva durante la Campagna d'Italia, fu notevole per i risultati ottenuti a salvaguardia delle zone protette. Molti di questi risultati sono da ascrivere alla presenza in forma massiccia degli apparati di avvistamenti i quali ad eccezione di alcuni LWS inglesi, vennero forniti in maggior parte dal servizio tecnico elettrico dell'U.S. Army.

Dopo lo sbarco in Normandia del giugno 1944, gli alleati ed in modo specifico gli americani, provvidero ad impiantare una rete di avvistamento con radiolocalizzatori anche sul territorio francese e successivamente in Belgio, in Olanda e ad iniziare dall'agosto 1944 anche nella Francia del sud.

Descrivere la vastità e l'imponenza delle azioni di cui fu protagonista il radar durante tutta la guerra in Europa, sarebbe opera di portata tale da esulare nettamente dallo spirito di questo lavoro, poichè innumerevoli furono gli episodi relativi ad avvistamenti e guida caccia descritti nelle quotidiane routine di servizio, da apparire monotoni e scarsamente interessanti.

Ancora molto rimane da scrivere sulla storia

del radar ma una buona parte relativa all'impiego che l'apparato ebbe nella guerra aerea verrà trattato nello specifico capitolo.

Nasce l'8^a Air Force

Nel 1942 i primi reparti dell'USAAF iniziavano a trasferirsi dagli Stati Uniti all'Inghilterra, ampliando notevolmente l'impiego operativo dell'aviazione americana limitato, sino a quel momento, alla sorveglianza delle coste atlantiche ed al pattugliamento in mare aperto per la lotta contro gli U. Boote.

I primi 6 equipaggi per bombardieri leggeri Boston giunsero in Inghilterra il 4 marzo 1942 per compiere un ciclo di addestramento e ambientamento con la RAF e vennero seguiti successivamente da altri equipaggi e aerei così da formare una piccola forza aerea che venne posta al comando del Gen. Eaker, presso il comando della RAF a High Wycombe e che prese il nome convenzionale di copertura di « Pine tree » (albero di pino). Al 31 maggio 1942 tale forza aerea risultava di 19 B. 17, 6 B. 24 e 24 B. 25 poi passati in forza alla RAF per decisione del presidente Roosevelt unitamente a 387 Boston destinati in un primo tempo all'URSS. Ad iniziare dal mese di giugno 1942 la RAF ricevette ancora altri 54 B. 24, 100 B. 34 « Vega », 181 A. 20/C « Havoc », 355 « Hudson » A. 29, 420 « Baltimore » M. 187, 363 « Bermuda », 625 « Vengeance », 259 P. 39, 500 P. 51 e cedette a sua volta all'USAAF 150 Spitfire (in cambio degli Hudson) cui fece seguito una ulteriore cessione di 200 aerei dello stesso tipo versione MK. V. B, in cambio della fornitura dei 250 P. 39 assegnati al fronte del nord Africa.

Il primo concreto contributo bellico da parte dell'USAAF, fu l'assegnazione sul fronte del Medio Oriente di un gruppo di 35 B. 24 e di due gruppi di bombardieri medi (114 B. 26) appoggiati da 6 gruppi di intercettori (160 P. 39, 160 P. 38 e 160 Spitfire) assegnati sul teatro operativo del nord Africa fra l'ottobre 1942 e l'aprile 1943, ed inviati sul fronte tunisino contro l'As-

se. In India vennero assegnati alla R.A.F.: 35 B. 24, 57 B. 25 e 160 fra P. 40, P. 38 dell'USAAF destinati ad appoggiare le operazioni militari sul fronte birmano.

Il grosso delle unità dell'USAAF venne però inviato in Gran Bretagna per costituire una grande unità aerea destinata ad operare contro le zone occupate dai tedeschi in Europa e contro la stessa Germania. Il 5 maggio 1942 veniva ufficialmente costituita l'8ª Air Force al comando del Gen. C.A. Spaatz con sede a Bushy Park e con centrale operativa (F.A.C.) a Balling Field nominativo convenzionale (Widewing).

L'8ª A.F., una volta completata nei suoi organici risultava composta da: 17 gruppi di B. 17/24 per 595 quadrimotori, 10 gruppi di bombardieri medi B. 25/26 per 570 bimotori, 6 gruppi di bimotori A. 20 per 342 velivoli, 7 gruppi da osservazione con 399 velivoli di vario tipo, 12 gruppi di intercettori P. 38, P. 47, P. 51, Spitfires per complessivi 960 aerei; 8 gruppi da trasporto per 416 velivoli con C. 17, C. 46/47. Complessivamente circa 3.300 aerei destinati ad aumentare sino a raggiungere gli 8.000 nel periodo massimo della sua potenza, dislocati su 128 aeroporti nell'Inghilterra del sud, nelle Midlands e nell'Irlanda del nord.

Tutti i radar e gli equipaggiamenti radio usati dall'8ª A.F. per tutto il 1942 e parte del 1943, furono di produzione e concezione britannica, poi, ad iniziare dall'estate vennero gradualmente sostituiti con apparati di progettazione e costruzione USA, molti dei quali vennero anche forniti alla RAF. Fu necessario unificare per motivi d'impiego la procedura di controllo aereo fra la RAF e l'USAAF, per evitare interferenze, equivoci ed una errata e dispendiosa utilizzazione del personale tecnico.

Il punto di forza dei bombardieri americani per il tiro dall'alto era il traguardo di puntamento Norden dotato di grande precisione che aveva sostituito lo Sperry usato in precedenza. Il primo volo sul territorio occupato dai tedeschi compiuto da un pilota dell'USAAF, venne effettuato il 3 luglio 1942 dal Magg. C.P. Lessig a bordo di uno Spitfire inserito in un Wing della RAF, in azione sulla Francia del nord.

I primi 6 bombardieri USA usati in azione sull'Europa volarono con altrettanti A. 20 Boston della RAF, il 4 luglio 1942 durante un attacco a campi d'aviazione dell'Olanda.

Oltre al comandante in capo Gen. Spaatz, l'8ª A.F. aveva due comandanti assegnati rispettivamente al comando bombardieri (Gen. I. Eaker) e al comando caccia (Gen. O.D. Hunter).

In base agli accordi precedentemente intercorsi, le operazioni della 8ª A.F. dovevano svolgersi prevalentemente di giorno coordinate con le azioni notturne a cui era destinata la RAF. Gli attacchi diurni erano stati un punto di ferma presa di posizione da parte dell'USAAF, nei colloqui avuti con gli alti comandi inglesi, e gli americani avevano mantenuto tale presupposto tenacemente, convinti che le preventive perdite non sarebbero state maggiori di quelle che avrebbero subito in attacchi notturni, poichè essi giustamente ritenevano che la precisione dei bombardamenti su determinati obiettivi avrebbero provocato gravissime distruzioni una diminuzione del potenziale bellico e industriale del nemico, una notevole economia di vite umane, una minore durata del conflitto. La prima incursione di B. 17/E dell'8ª A.F. avvenne il 17 agosto 1942 ad opera del 97º Bomber Wing al comando del Col. F.A. Armstrong, ed a tale missione partecipò personalmente anche il Gen. Eaker. Quale obiettivo venne scelto il nodo ferroviario di Rouen-Sotteville (Francia Settentrionale).

All'inizio del 1943 la forza aerea operante in nord Africa si trasformò in 12ª Air Force al comando del Gen. J.H. Doolittle ed in tal modo l'USAAF iniziò ad attaccare le forze dell'Asse in due direzioni: dal sud con la 12ª AF. contro l'Italia, la Francia del sud e le zone circostanti, dal nord-ovest con l'8ª AF. diretta contro Francia, Olanda, Belgio e Germania.

Il 27 gennaio 1943 l'8ª AF. effettuò la sua prima incursione sulla Germania attaccando la base navale di Wilhelmshaven. Era l'inizio di un lunghissimo ciclo di bombardamenti che si prolungò per ben 1.000 giorni per un totale di 1.034.052 voli di guerra e con l'impiego di 616 mila 900 velivoli, di cui 332.645 rappresentati

da bombardieri che sganciarono sull'intera Europa, ad eccezione del Mediterraneo, poco meno di 1 milione di tonnellate di bombe, consumando 474.066.200 litri di carburante. I velivoli perduti assommarono a 11.687 con 43.742 uomini degli equipaggi. L'8ª Air Force la più potente unità dell'USAAF, ebbe un organico di oltre 200.000 uomini incaricati di approntare, ripassare, curare ed inviare in volo mediamente 1.200 velivoli al giorno fra bombardieri e caccia.

Il record dell'impiego in massa fu quello registrato alla vigilia di Natale del 1944 allorché si levarono in volo oltre 2.000 bombardieri pesanti e poco meno di 1.000 caccia da scorta a lungo raggio. Un totale di 21.000 uomini fra piloti, navigatori, marconisti, mitraglieri, meccanici sistemati nell'interno delle fusoliere della più potente flotta di guerra che avesse mai solcato i cieli europei.

L'apporto fornito dall'8ª A.F. per sconfiggere la Germania fu decisivo, e si manifestò con attacchi ad obiettivi di ogni genere: fabbriche di materiale bellico, raffinerie, arsenali, ferrovie, depositi militari, impianti tecnici; con azioni di appoggio tattico e missioni destinate a produrre risultati strategici. Una completa manifestazione del potere aereo tradotta nella realtà dall'USAAF, fautrice ad oltranza del pensiero lungimirante dell'italiano Douhet.

Tanto per citare delle cifre ottenute da tale azione, il carico settimanale delle ferrovie tedesche, che nell'agosto 1944 ascendeva a 900.000 vagoni, discese a 700.000 in ottobre e arrivò a 214.000 a febbraio del 1945. La distruzione dei canali Dortmund - Ems provocò il blocco del traffico verso la Germania settentrionale e la demolizione dei ponti sul Reno comportò il limitato trasporto via acqua dei rifornimenti di carbone e dei prodotti finiti e semilavorati, nonché dei particolari pronti per il montaggio. Molti dei risultati ottenuti dall'8ª Air Force vennero realizzati con l'ausilio del radar: dai congegni di puntamento nell'ipotesi di scarsa visibilità, agli apparati di ricerca ed individuazione, dai sistemi di navigazione ai radar di intercettazione tattica, a quelli per la difesa di

bordo, per l'assistenza al volo, per il riconoscimento a distanza, per le operazioni di soccorso, per coadiuvare gli atterraggi e i decollaggi. Migliaia di radar di ogni tipo e per ogni esigenza che portarono il loro decisivo contributo al conseguimento della vittoria.

Un intero gruppo per contromisure elettroniche forte di 52 B. 24 - il 489º, (Col. N.W. Napier) venne equipaggiato nell'8ª A.F. con radar di ogni tipo per fornire agli altri reparti dell'unità quelle necessarie condizioni di sicurezza durante le incursioni sulla Germania (Pathfinder Group). Disponeva di 48 GEE, 24 H2X, 16 RCM, 12 « Carpet System » 12 P.F.F., 21 MPI. Il gruppo venne anche dotato di una stazione « Jamming » denominata « Jerry », destinata alle contromisure radioelettriche.

Il 489º operò a lungo e con successo per l'individuazione preventiva degli obiettivi designati, precisando per ognuno di essi: conformazione, struttura, difesa, apparati radar, sistemi di comunicazione e sperimentando, sino al termine del conflitto, una serie di apparati radar destinati agli usi più svariati. Uno fra i più importanti radar usato dall'8ª A.F. fu il SCS. 51 impiegato in Inghilterra largamente per gli atterraggi senza visibilità e conosciuto dagli equipaggi come « Baby » a causa della sua assonanza con la denominazione ufficiale di B.A. B.S. (Blind Approach Beacon System) collegato con la G.C.A. (Ground Central Approach). In particolare tutti i B. 24 del 489º Pathfinder Group vennero dotati all'inizio del 1945 del radar di scoperta SCR. 729.

Fra gli obiettivi che vennero segnalati e definiti in ogni loro particolare dal 489º Group, sono da segnalare: le raffinerie di Schalau presso Amburgo attaccate nella nebbia artificiale a circa 8.000 m. di quota e colpite con precisione da 800 m. prima a 400 dopo; l'attacco al Mittelland Kanal nella Ruhr per interrompere il traffico dei rifornimenti dell'acciaio verso le zone del Baltico; il disturbo del tiro della Flak con l'apparato « Ack-Ack », l'ultimo ritrovato elettronico usato prima della fine del conflitto; la neutralizzazione del segnale « Blin-

ker » emesso dai Wurzburg della Flak (individuato sui 3750 cicli/sec.) e del Riese della guida-caccia (1875 cicli/sec.).

È stato scritto in precedenza che l'8^a A.F. basava tutta la sua politica strategica sulla precisione con cui i suoi bombardieri sarebbero stati in grado di colpire i più importanti obiettivi industriali e militari della Germania e di interromperne la produzione con tutte le conseguenze che tale interruzione avrebbe comportato sui fronti di battaglia. In altri termini, tali sistematiche distruzioni avrebbero dovuto provocare un indebolimento del potenziale militare dell'Asse: meno aeroplani, meno carri armati, meno cannoni, meno munizioni, meno equipaggiamenti, meno sommergibili, meno carburante, determinando con tali presupposti i prodromi della sconfitta e permettendo alle armate terrestri l'ottenimento di grandiosi risultati tattici e strategici.

In realtà tale programma a lungo termine, accuratamente pianificato ed eseguito dall'USAAF nella misura dell'85%, ottenne i suoi frutti; ma è necessario precisare che non fu solo dell'8^a A.F. il merito pur contribuendo in altissima misura alla sua realizzazione. Ci fu anche la partecipazione della 12^a e 15^a Air Force nel Mediterraneo, della 9^a in Francia, delle Air Forces 5^a, 7^a, 13^a, 14^a e 20^a nel Pacifico e da tal grandiosi risultati strategici ne beneficiarono tutti gli alleati: Unione Sovietica, Inghilterra, Francia, Cina e molte altre nazioni minori.

Come furono ottenuti i bombardamenti di precisione? Per chi ha subito lo choc traumatizzante dei bombardamenti aerei alleati, e lo scrivente parla per personale esperienza, non si trattava, come potrebbero essere indotti a pensare taluni lettori, della sicurezza di poter centrare da 8.000 m. (quota alla quale solitamente operavano i bombardieri) una fabbrica o un deposito più o meno abilmente mimetizzato, ma di « saturare » una « bombing area » vale a dire una costruzione geometrica-rettangolare o quadrata disegnata sulla carta operativa, nel cui interno era situato con sufficiente tolleranza ai lati e frontalmente l'obiettivo prefissato.

Se tale obiettivo era sfortunatamente collocato fra abitazioni civili era inevitabile che ogni cosa compresa nel perimetro della « Bombing area » venisse colpita e distrutta. Ma a parte tali inevitabili distruzioni era pur necessario individuare e colpire l'obiettivo impiegando strumenti di precisione per il puntamento. Ancora una volta il radar venne in aiuto della Scienza militare per l'ottenimento di tale risultato.

Il programma per realizzare un preciso apparato di puntamento per i bombardieri pesanti venne incoraggiato dal National Defense of Research Committeé (N.D.R.C.) nel 1942, con l'indicazione tecnica di « affiancare o integrare validamente » il congegno di puntamento Norden e su finire dello stesso anno veniva consegnato ad un reparto di bombardieri operanti nel Pacifico, il primo apparato L.A.B. (Low Altitude Bombsight) che sin dall'inizio si dimostrò efficace e preciso soprattutto nel difficile tiro in mare contro navi isolate o convogli, utilizzato indifferentemente in attacchi diurni o notturni, con una precisione del 65%.

Tali risultati vennero ottenuti inizialmente dalla 14^a Air Force operante nelle basi Liuchow e Kweilin e il L.A.B. venne egregiamente coadiuvato da un nuovo tipo di A.S.V., che, originariamente di produzione britannica, venne sostanzialmente modificato dai laboratori del Signal Corps che ridussero da 7 a 4 il numero delle antenne, alleggerendo inoltre notevolmente il peso dell'apparato per adattarlo a diversi tipi di aerei, dai « Catalina » agli « Hellcat », agli « Helldiver », agli « Harpoon » ecc. Furono questi aerei una volta equipaggiati con L.A.B./A.S.V. che permisero di controllare le zone settentrionali del Pacifico, le Aleutine, l'Alaska e di difendere con l'avvistamento a distanza la navigazione delle Naval Task Forces.

Dalla successiva modifica di un A.S.V. e di un H2S di origine inglese, venne realizzato un eccellente apparato di navigazione e puntamento diretto con visione del terreno sottostante in condizioni di nulla visibilità o per attacchi notturni denominato B.T.O. (Bombing Through

Overcast), un apparato simile al britannico H2S « The Sulfuric », come venne scherzosamente denominato dagli operatori radar, (H2X nella sua denominazione ufficiale).

L'8ª Air Force fu la prima grande unità ad equipaggiare integralmente i suoi Bombers Wing col B.T.O. H2X chiamato dagli equipaggi americani « Mickey ». L'apparato si dimostrò come la pietra miliare della politica strategica offensiva e fornì un decisivo contributo alla condotta di una guerra moderna frutto del comune lavoro di scienziati, tecnici e strateghi.

Nel solo 1943 vennero prodotti 27.000 apparati B.T.O. H2X e ciò può dare un'idea dell'esteso uso che ne fecero operativamente i bombardieri strategici. L'H2X funzionava su onde di 3 cm. con 40 Kw di potenza e l'immagine sottostante veniva recepita da un proiettore con antenna parabolica disposto in una cupoletta di plexiglas. L'antenna, rotante alla velocità di 20/60 giri al minuto, era in grado di identificare esattamente di notte a 3.000 piedi di altezza, i diversi ponti sul Tamigi.

L'impiego del « Mickey » fu prezioso nel periodo invernale poichè le giornate non volative per scarsa visibilità, nebbia, pioggia, foschia furono ridotte a poche impossibili occasioni, in quanto il B.T.O. eliminò in gran parte le preesistenti difficoltà atmosferiche. Nel solo mese di dicembre 1943 fu possibile attuare missioni belliche e lanciare sulla Germania 43.000 ton. di bombe.

Come ausilio nella navigazione, il B.T.O. aiutava i piloti a riconoscere le zone sorvolate in Germania e a ritrovare la nebbiosa Inghilterra. All'inizio del 1944 anche la 15ª Air Force in Italia venne equipaggiata col « Mickey » ed il primo esemplare intatto e funzionante del B.T.O. venne trovato su un B. 24 del 47º B. Wing (matricola A.F. 25106) catturato dal personale dell'A.N.R. al completo di equipaggiamenti, sull'aeroporto di Venegono (Varese) nell'aprile 1944. Successivamente anche i bombardieri medi vennero dotati di B.T.O. per attacchi tattici di precisione e ne furono dotate la 9ª e la 12ª Air Forces in Europa.

« Jamming Station » vennero installate anche in Italia dagli alleati con il compito di disturbare l'organizzazione difensiva nel Nord Italia; venne creata fra l'altro una « Radar City » a Gioia del Colle, dove il comando della MAAF concentrò tutto il personale specializzato destinato a tale lavoro.

Quale reparto Pathfinder vi venne destinato il 483º Group su B. 17 al comando del Ten. Col. Elmergreen coadiuvato dalla 1044ª Signal Company con apparati RCM, « Jamming », MPI ed altri congegni di disturbo. Fra i diversi radar in dotazione vi era l'SCR. 584 per la guida automatica di tiro AA, il modello SCR. 520/522 per la ricerca in volo e la trasformazione rapida dei sistemi di comunicazione VHF, il radar RC. 186 AN/CRW7 per la guida delle bombe plananti tipo « Pelican » e « Bat » usate nel nord Italia per colpire particolari obiettivi. E poi ancora una gamma notevole di altri radar: l'S. O. 1/3/8/13 per obiettivi navali, l'APS. 10/15 per il tiro con missili, l'AN/MPG. 1, l'APS. 4, l'AN/TPS. 3, il DBM, l'AN/APS. 2, l'AN/TPS. 13, il T. 128/APN. 19, l'RT. 32/APS. 64, l'APS. 31, l'AS. 125/APR, l'ASD, l'APG/5. 39/A, l'APS. 2/10-CM, l'AN/APS 15/A, l'APS. 15/B, l'F. 29/SPR. 2, radar a profusione per ogni esigenza ed impiego costruiti in migliaia di esemplari da numerose società: Comm. Products Co., Electro Mechanical Research Inc., Kings Electronics, R.C.A., Burlington, Sigmund Cohn Corp., Kenyon Trasp. Co., Tektronix Co., Varian Ass., Tech Lab. Inc., Acme Electric Corp.

Il primo impiego tattico in Italia del B.T.O. venne effettuato dal IX T.A.C. ad iniziare dal 1944 col compito di eliminare la « superiorità aerea » (sic) nel nord quale obiettivo primario e colpire successivamente comunicazioni stradali, ferroviarie, portuali e fluviali. Il IX T.A.C. impiegò lungamente il 79º N.F. con i suoi P. 61 e gli A. 20 in attacchi notturni isolati e il sistema adottato, riconosciuto idoneo all'assolvimento di particolari risultati, venne introdotto a titolo « Standard » dalla 1ª T.A.C. e successivamente dalla XXIX T.A.C.; venne perfezionato ulteriormente con l'adozione di un appa-

rato migliorato e modificato di G.C.I., dotato di grande precisione e luminosità (1)

Il sistema di attacco sperimentato ed approvato divenne standard per tutta l'aviazione di supporto tattico alleata in Europa, anche per la collaborazione tecnica e tattica apportata dalla R.A.F. e dalla British Branch del Radiation Laboratory. Ogni missione prevista veniva accuratamente pianificata con una serie di elementi che andavano dalla conoscenza del dispositivo radioelettrico nemico, alla difesa contraerea della zona e in modo particolare dell'obiettivo da battere, elementi tali da mettere i piloti ed equipaggi a perfetta conoscenza del dispositivo avversario, per fronteggiarlo adeguatamente. Vi era inoltre un controllo radar campale della missione e una assistenza generale alla navigazione, un sistema d'identificazione da parte dei comandi alleati ottenuto con la partecipazione dei reparti Air Warning e dei battaglioni AA. delle zone da sorvolare. In talune missioni vi era anche l'appoggio di N.F. muniti di A.I. per la scorta ai bombardieri tattici, destinati ad un controllo generale della situazione aggiornato e costante, tale da avvertire e garantire immediatamente il comando della T.A.C. (Tactical Air Command) della presenza persino di automezzi nemici in movimento nella zona controllata.

Valga un episodio a dimostrare tale efficienza avvenuto durante l'offensiva tedesca nelle Ardenne, allorché l'organizzazione di controllo terrestre ed aereo della IX T.A.C., accertò e distrusse al suolo 161 aerei tedeschi danneggiandone 72, abbattendo in volo 12 C.N. e colpendo sulle strade centinaia di automezzi di ogni tipo: panzer, trattori, autocarri. Tutti gli obiettivi vennero individuati col radar, a terra, in volo e sottoposti ad attacchi continui che spezzarono ogni intenzione ancor prima che entrassero in azione.

(1) Nel 1944 ebbi modo di constatare la precisione di uno di questi attacchi « impossibili » effettuati con mitragliatrici contro due autocisterne di carburante ferme e occultate sotto i grandi platani del Viale Venezia a Brescia. Vennero colpite ed incendiate benché non visibili dall'alto, durante un attacco notturno. (N.d.A.).

Prima che i bombardieri venissero dotati del B.T.O. la percentuale delle bombe che andavano al di fuori della « Bombing area » oscillava all'incirca sul 90% (una percentuale elevatissima che spiega tante inutili distruzioni di abitazioni e perdite di vite umane), poi scese al 60% e si stabilizzò dopo le esperienze e la pratica assimilata dagli operatori, nella misura del 35-40 per cento allorché venne installato a bordo il sistema APS. 15 (H2X migliorato).

Ai sistemi di navigazione assistita usati dagli inglesi con gli apparati GEE e Oboe, gli americani contrapposero il più perfetto e sofisticato LORAN (Long Range Aid Navigation) che trovò nel dopoguerra larghissimo impiego nell'aviazione commerciale. Il sistema si basava sulla guida nel buio o con scarsa visibilità di un velivolo su una prefissata rotta, senza emissione di onde da parte dell'aereo e quindi, con l'esclusione di essere intercettato a priori con apparati radio, come avveniva nel caso del GEE o dell'Oboe.

La risposta della scienza statunitense ai sistemi di navigazione realizzati dagli inglesi e impiegati nel periodo intermedio del conflitto, fu la messa in esercizio del sistema Loran realizzato su proposta del Dr. Loomis del N.D.R.C. al Radiation Laboratory del M.I.T. (Loran Div.). Il sistema consentiva la determinazione del punto per un aereo (o nave) con un errore massimo di 24 Km. ad una distanza di 2.400 Km.

($\frac{1}{100}$ di differenza) utilizzando frequenze fra 1700/2000 KHZ con impulsi della durata di 50 micro/sec.

Il Loran si basava sull'impiego di 4 stazioni radiotrasmettenti di cui due riunite nello stesso posto e le altre due ai lati delle stazioni accoppiate (Doppia Stazione Principale), La D.S.P. emetteva impulsi in tutte le direzioni dell'orizzonte con una cadenza di elevata precisione, impulsi suddivisi in due gruppi differenziati per tempo di trasmissione, allo scopo di distinguere perfettamente nel ricevitore di bordo i due gruppi di impulsi. Le stazioni laterali (destra/sinistra) ricevevano gli impulsi della D.S.P. e ritrasmettevano con intervalli stabiliti i mede-

simi impulsi che venivano ricevuti dall'apparato di bordo a intervalli regolari e quindi identificati come provenienza (S.L.S./S.L.D.). Gli impulsi venivano riportati su un oscilloscopio a raggi catodici per l'esatta misurazione. Apposite carte di navigazione Loran permettevano di identificare conoscendo la differenza di tempo misurata, la prima linea di posizione, e successivamente la seconda linea, identificata non appena ricevuto l'altro segnale proveniente dalla D.S.P. e dalla S.L.S. o D. L'intersezione fra le due linee determinava la posizione esatta dell'aereo ottenuta, come succintamente descritto, con la misura della differenza di tempo fra gli impulsi sincronizzati provenienti da due coppie di stazioni (D.S.P./S.L.S. - D.S.P./S.L.D.). (L'approssimazione di un microsecondo veniva calcolata ad alcune centinaia di metri all'1% della distanza media fra l'aereo e le stazioni emittenti).

Le prime stazioni Loran vennero impiantate nel 1942 sulla costa Atlantica ad opera del M. I.T. e affidate per l'esercizio alla Coast Guard. Nel 1943 il Loran venne installato a bordo degli aerei col tipo AN/APN. 4 sostituito dal modello perfezionato AN/APN. 9 realizzati dal R.L. del M.I.T. Ne vennero dotati oltre che l'USAAF, la R.C. Navy, la R.B. Navy, e la R.A.F.

Si distinsero nello sviluppo del Loran i proff. Melville Eastman e J.A. Pierci.

L'AN/APN. 4 aveva un peso di 30 Kg. e consumava 275 W. a 400/2400 HZ (80/115 V).

Il tipo in dotazione alla Marina fu il DAS. 3 — più grande e pesante — mentre il tipo migliorato per aerei AN/APN. 9 che utilizzava un tubo a raggi catodici di 76 mm., aveva un peso inferiore (16 Kg.) con un consumo di 175 W. a 400/2400 HZ.

È doveroso qui precisare che l'USAAF si avvalse all'inizio del conflitto in larga misura degli apparati radar britannici e ricevette 5.500 dispositivi GEE e 2.400 I.F.F.

Nel campo delle contromisure radioelettriche largo impiego trovarono gli aerei « Ferret » normalmente del tipo B. 17 trasformati in laboratori volanti con numerosi apparati fra cui i rilevatori di emissioni radio A.S.M. 74, A.S.W.

86, HS. 293, il radar da ricerca AN/APG, il radar da segnalazione per C.N. in volo AN/APS. 13 con avvisatore acustico/luminoso.

Il « Ferret » (Furetto) esplorava di notte un prestabilito settore, accertava le emissioni radar e la presenza di Funkmess, valutava la frequenza di esercizio e la lunghezza d'onda e redigeva una mappa della zona suggerendo l'itinerario più facile per il raggiungimento dell'obiettivo designato; di giorno contribuiva preventivamente a neutralizzare l'organizzazione di avviamento e intercettazione adottando il sistema « Carpet » (tappeto) basato su emissioni di disturbo e lancio di « Windows » in modo da spiare la strada alle sopraggiungenti formazioni di bombardieri.

Si calcolò in circa 20 miliardi di striscioline il numero delle « Windows » lanciate in Europa dall'aviazione alleata per disturbare i radar tedeschi a cui si aggiunse poco dopo l'inizio del 1945, il grande impianto radiodisturbo a distanza « TUBA » impiantato in Inghilterra e munito di un potentissimo tubo elettronico detto « Resnatron » capace di emissioni continue di treni d'onda fra i 60 cm/60 m. ed in grado quindi di disturbare quasi tutta la gamma di esercizio dei più importanti tipi di Funkmess usati dalla Luftwaffe.

Alcuni fra i principali radar usati dalle FF.AA. degli U.S.A. meritano una più accurata descrizione, poichè furono i protagonisti di molti vittoriosi scontri a fuoco risoltisi grazie all'impiego di tali apparati.

La precisione dell'SCR. 584 con il fascio ad esplorazione conica, arrivava sino a pochi centesimi dell'ampiezza del fascio, mentre l'SCR. 545 era sorprendentemente esatto nella determinazione della distanza con una differenza negativa non superiore ai 10 m. (0,6 microsecondi).

Meno precisi il tipo SCR. 270 usato come radar d'allarme e il modello AN/TPL. 1 destinato al comando sincronizzato dei proiettori, ma proprio perché tali, non eccessivamente precisi per l'uso a cui erano destinati.

Gli indicatori variavano da tipo a tipo a seconda delle varie esigenze.

Vi era indicatori lineari con moto uniforme (tipo A), ad andamento circolare (tipo J), a rappresentazione cartografica (tipo P.P.I.), a rappresentazione con coordinate cartesiane (tipo B) mentre le dimensioni dei tubi catodici variavano da 76 mm. (SCR. 584) a 305 mm. (SCR. 270/P.P.I.); ma la maggior parte degli apparati adottavano tubi da 127 mm. Le frequenze variavano da 110 MHZ a 10.000 MHZ (lunghezze d'onda fra 270 e 3 cm.) con potenze di cresta da 50 a 350 Kw.

Il più diffuso radar fu l'SCR. 268 per la sorveglianza che irradiava « treni d'onda » in ragione di 4.098 emissioni al minuto (un treno ogni 244 microsecondi per la durata di 6 microsecondi), la differenza di 240 microsecondi fra un « treno » e l'altro era necessaria per raccogliere gli echi provenienti dal bersaglio. L'SCR. 268 disponeva di due sistemi di antenne direttive riceventi per l'azimut e l'elevazione. I dati rilevati sulla posizione del bersaglio venivano trasmessi automaticamente a circuiti di asservimento, necessari a mantenere in direzione cannoni e riflettori. La potenza di cresta era di 75 Kw. con frequenza di 205 MHZ con possibilità di individuare bersagli a distanza di 35 Km. L'SCR. 268 veniva trasportato con 4 grandi autocarri: 1 per il generatore, 1 per il trasformatore ad alta tensione e 2 per l'apparato di sorveglianza. L'SCR. 268 veniva fissato su un piedistallo girevole su cui ruotavano solidamente le tre antenne: ricevente azimutale, emittente, ricevente di elevazione. Sotto al trasmettitore venivano sistemati i tre oscilloscopi con i 3 serventi assisi su seggiolini girevoli per manovrare i relativi volantini per l'azimut, l'elevazione/distanza e di punteria che comandavano i trasmettitori per le coordinate del bersaglio al proiettore o ai cannoni. Il peso dell'intero complesso, accessori e autocarri ammontava a circa 38.000 Kg.

Complessivamente, al momento in cui veniva acceso l'apparato, venivano messi in tensione nell'SCR. 268, ben 110 tubi elettronici; eppure nonostante la complessità dei numerosi circuiti, l'apparato era dotato di notevole praticità d'impiego e di funzionalità.

Venne costruito in circa 3.500 esemplari.

L'altro radar che ebbe frequente impiego, fu l'AN/MPG-I usato per il tiro delle artiglierie costiere, immune fra l'altro da disturbi causati da « Windows » a causa delle piccole dimensioni trasversali del fascio d'onde. Realizzato per essere facilmente spostato e messo in postazione su zone costiere o porti da sorvegliare, disponeva di una torre metallica a traliccio montabile rapidamente, al cui vertice veniva collocato su apposita piattaforma l'antenna parabolica del tipo a semicilindro collegata con cavi ad uno speciale rimorchio nel cui interno erano sistemati pannelli di manovra e distribuzione, plancia di controllo, rettificatore, servomotori, modulatori. Il generatore veniva collocato a distanza a causa del suo motore e collegato a mezzo di cavi al rimorchio.

La frequenza era di 10.000 MHZ su onda di 3 cm. con 35 Kw. di cresta. Il trasmettitore disponeva di Magnetron e il ricevitore di Supereterodina mentre l'oscillatore lavorava con un Klystron - la potenza assorbita era di 5 KWA. La cadenza dei treni d'onda variava da 1.024 impulsi/sec. per la ricerca a 4.097 per l'inseguimento con portata da 26 Km. a 73, con durata da 1,0 microsecondi a 0,25 microsecondi. I dati di scoperta venivano riportati su un P.P.I. di circa 18 cm. di diametro con scala da 27.000 m. a 72.000 m. L'energia a radio-frequenza generata dal magnetron veniva convogliata all'alimentatore di antenna con una guida d'onda rettangolare. L'antenna era ad esplorazione automatica con comandi avanti e indietro a settore assegnato, e con inversione di rotazione a destra o sinistra a velocità di 20° al secondo.

Venne prodotto in circa 600 esemplari ed inviato su tutti i settori operativi.

Il radar SCR. 584 fu uno dei più importanti apparati costruiti durante la guerra per il tiro contraereo per cannoni da 90 e venne usato per la prima volta ad Anzio, nel febbraio 1944.

Operante con onde centimetriche — 10/11 cm. — l'SCR. 584 aveva una frequenza di 2.700/2.900 MHZ, antenna a parabola di m. 1,83 di diametro, potenza 300 Kw. con impulsi di 0,8 microsecondi e cadenza di 1.707 impulsi/sec.

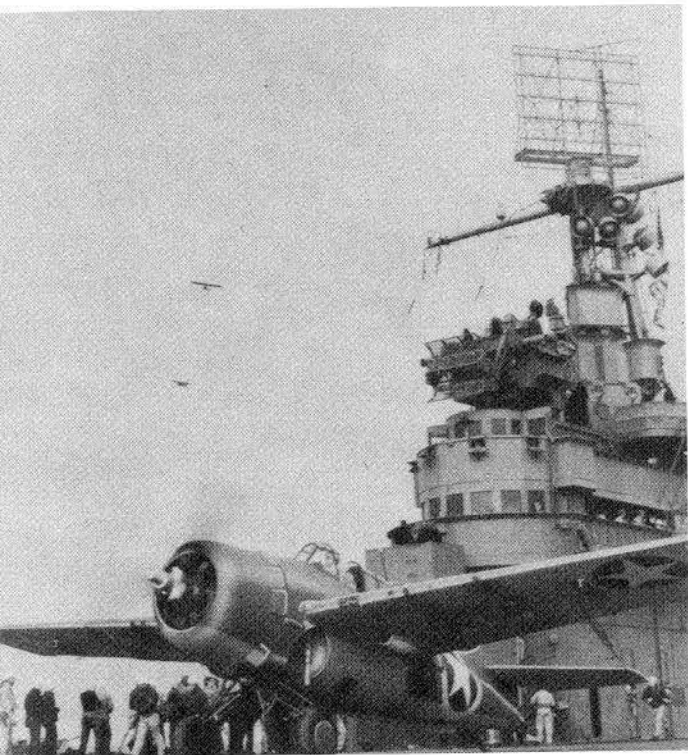
Il movimento di ricerca era con moto elicoidale per la ricerca (6 giri/min.) e conico per inseguimento (1.400 giri/min.) con rotazione a 360°. L'elevazione andava da -10° a $+89^{\circ}$ con portata massima di ricerca a 64 Km. e inseguimento a 29 Km. Il progetto dell'SCR. 584 venne sviluppato presso il Radiation Laboratory del Massachusetts Institute of Technology all'inizio del 1941, dietro specifica avanzata dalle autorità militari e la produzione su vasta scala ebbe inizio nel 1943 con la consegna alle FF.AA. degli U.S.A. di complessivi 1.710 esemplari (costo medio unitario 100.000 dollari).

L'apparato trovava sistemazione nell'interno di un semirimorchio furgonato trainato ad un trattore con sistema a ralla. L'antenna a parabola veniva ammainata nell'interno durante il traino e trovava, in esercizio, la sua collocazione sul tetto del veicolo. Dotato di due schermi oscilloscopici, uno per distanza ravvicinata (m. 1.870), l'altro per distanza approssimata (Km. 29,1) corredati da P.P.I. in cui l'eco del bersaglio veniva reso luminoso in posizione corrispondente alla distanza e all'azimut (persistenza ottenuta con fosforo P. 7). Un congegno di calcolo per il computo automatico dei dati di tiro; distanza, quota, direzione, velocità dell'aereo nemico, forniva alle batterie in brevissimo tempo tutti gli elementi necessari per

brandeggiare i cannoni, indirizzarli nella giusta direzione e quota e renderli pronti ad aprire il fuoco con grande precisione.

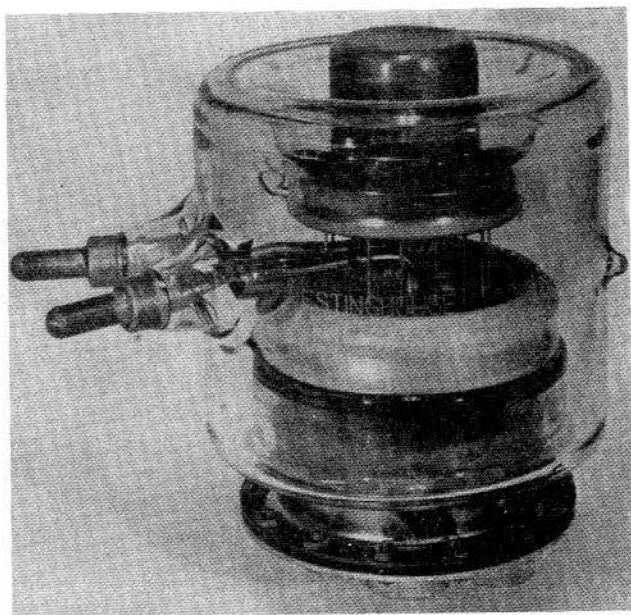
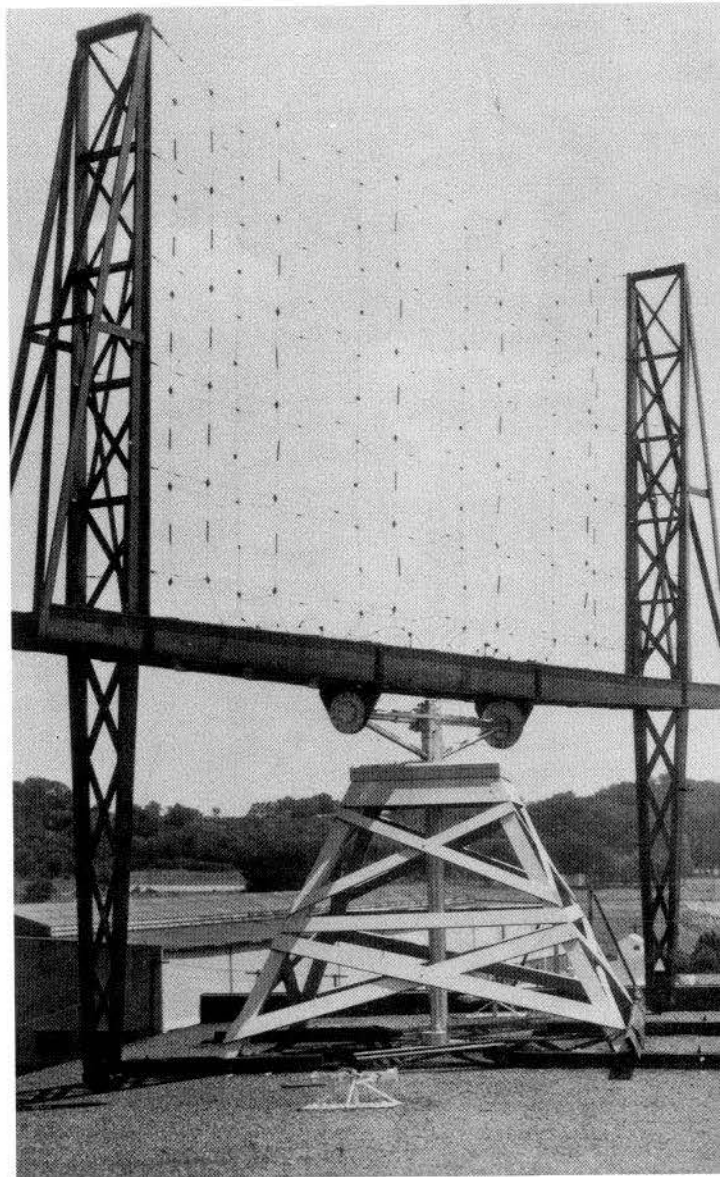
Sull'impiego da parte degli alleati del P.P.I. vale la pena di illustrare meglio tale apparato che consentiva la visione contemporanea di più bersagli. A differenza degli altri schermi; la traccia luminosa si muoveva dal centro lungo il raggio a velocità costante ritenendo l'immagine anche per alcuni minuti. Usato prima per indicare bersagli aerei, venne utilizzato successivamente in mare per la sorveglianza dei convogli e poi dal cielo per avere una visione del terreno sorvolato a bordo dei bombardieri. Dotato di tre oscilloscopi, il P.P.I. forniva con l'indicatore di sinistra le immagini del segnale trasmesso e degli echi riflessi, quello centrale indicava l'azimut per l'orientamento e quello di destra forniva una rappresentazione piana del terreno sorvolato.

La Marina impiegava il tipo P.P.I./S.G. dotato di commutatore di distanza per variare la portata da 2,6 miglia a 30 (da 4,2 Km. a 48,5) e l'irradiazione avveniva per mezzo di una particolare antenna parabolica che ruotava a 110 giri al minuto. Alla fine della guerra il costo complessivo delle apparecchiature radar prodotte dagli U.S.A. ammontavano a 2 miliardi e 700 milioni di dollari.

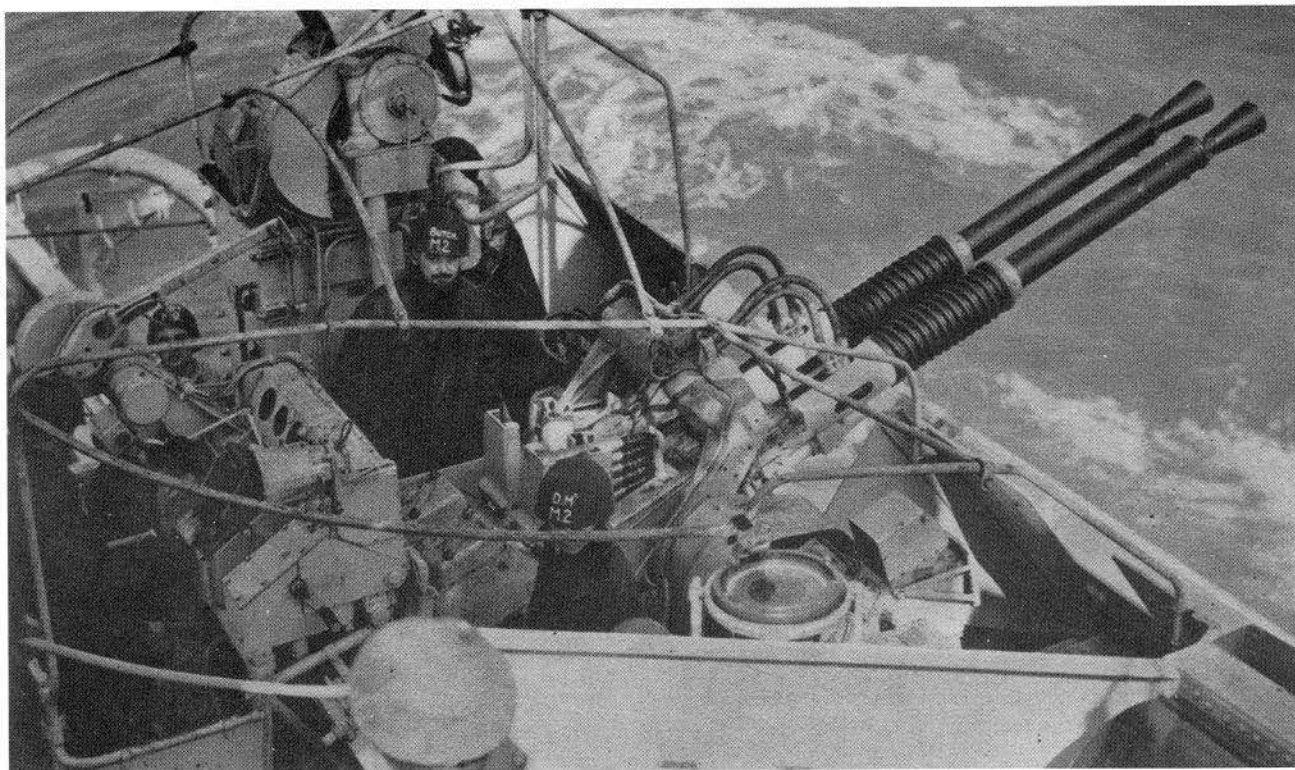


Il primo impiego di RDR da parte degli U.S.A. nel Mediterraneo si ebbe nel novembre 1942 durante l'Operazione « Torch ». Qui il RDR AN/TPS della CVA « Ranger » coordina l'intervento degli F4F « Wildcat » impegnati negli attacchi nella zona di Fedala (Algeria).

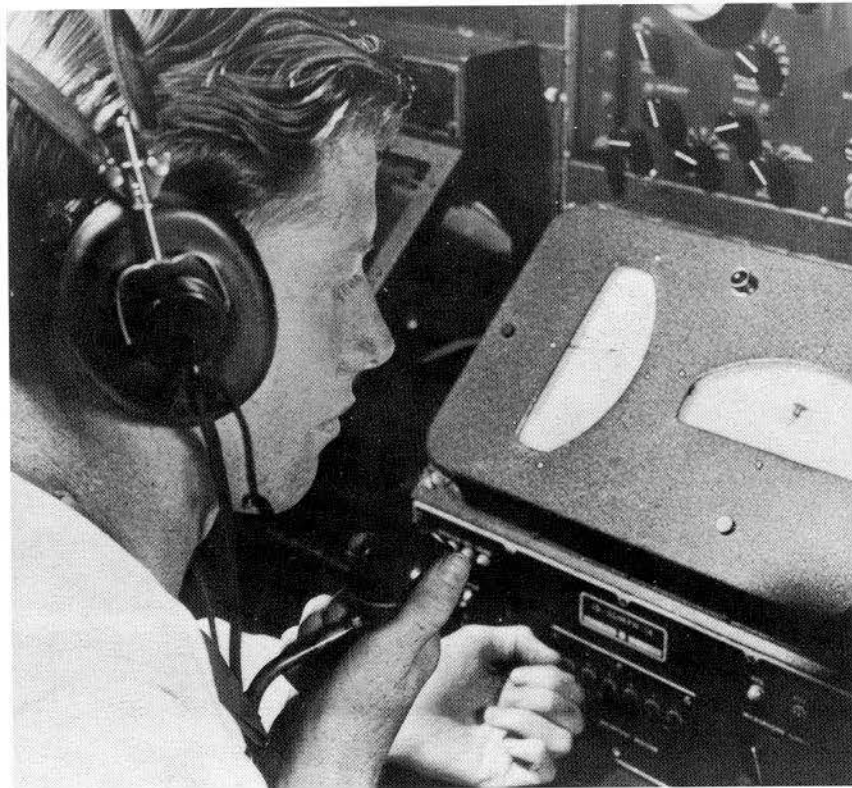
Il Naval Research Laboratory (N.R.L.) di Washington realizzò nel 1930 la prima antenna per RDR girevole. L'importante particolare tecnico ripreso durante le fasi sperimentali che portarono alla costruzione del SCR.268 avvenuto nel 1937.



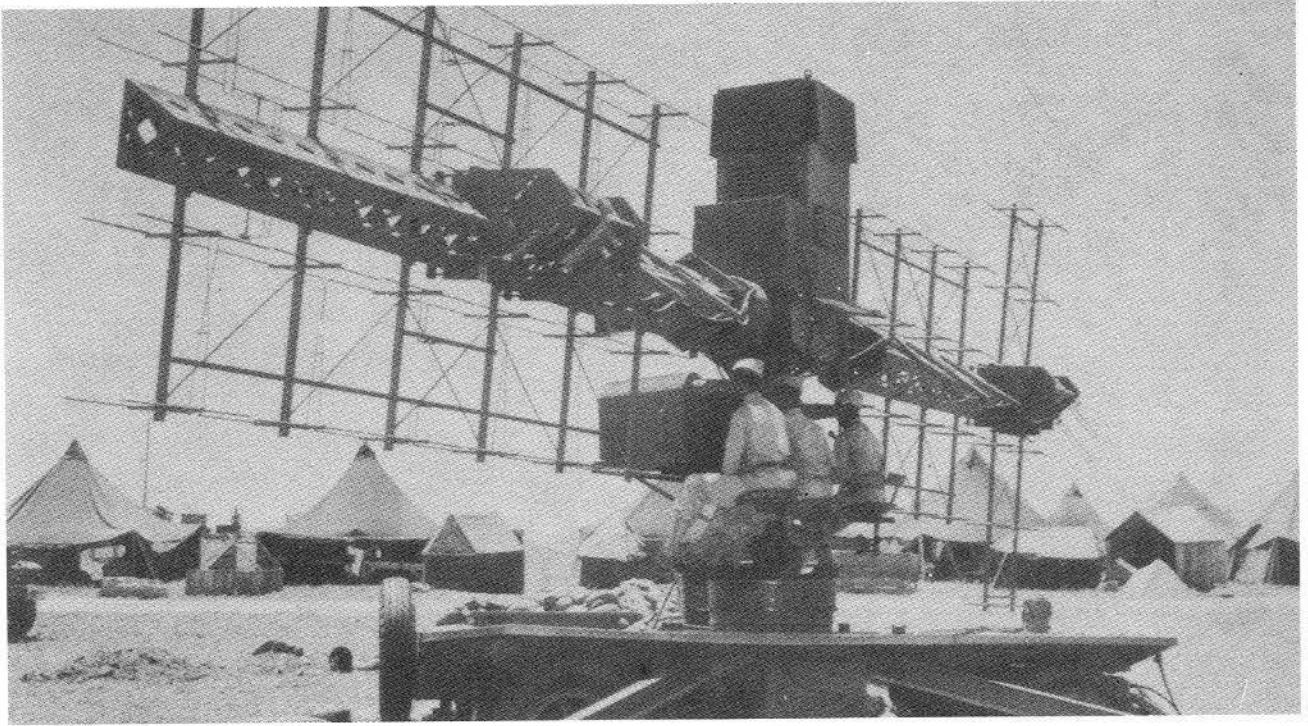
Il primo Magnetron a cavità risonante fu costruito negli U.S.A. dalla Soc. Westinghouse su progetto originale del modello R. & B. Realizzato per il RDR mod. SCR.270, aveva una frequenza di 120 MHz. e una potenza di picco di 180 Kw.



La difesa AA. della CVA « Chenango » asservita con RDR AN/SC 4 per il tiro delle mitragliere binate automatiche da 40 mm. I dati venivano inviati dal C.I.C. attraverso telefono al direttore del complesso contraereo della nave portaerei. (Foto U.S. Navy)

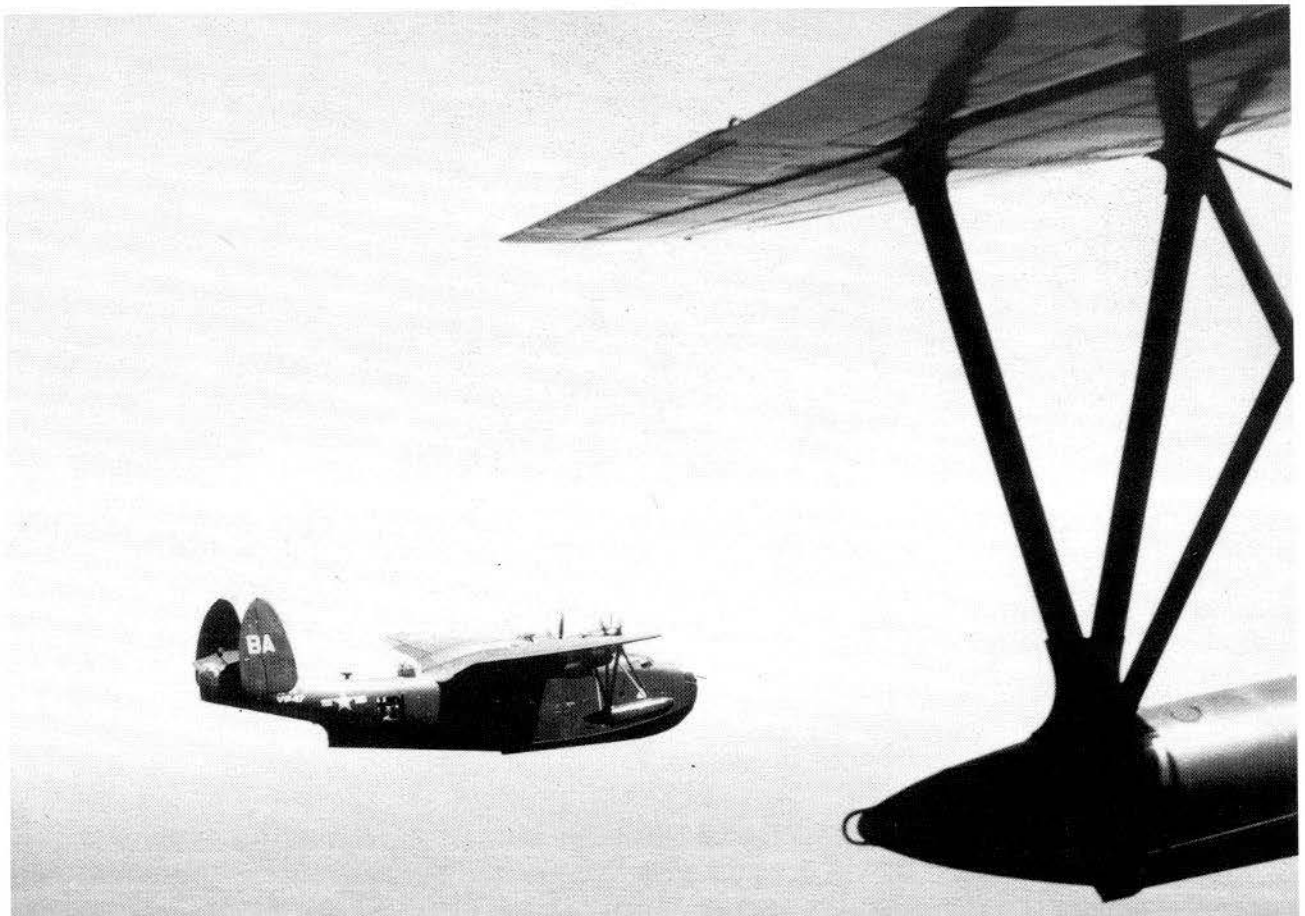


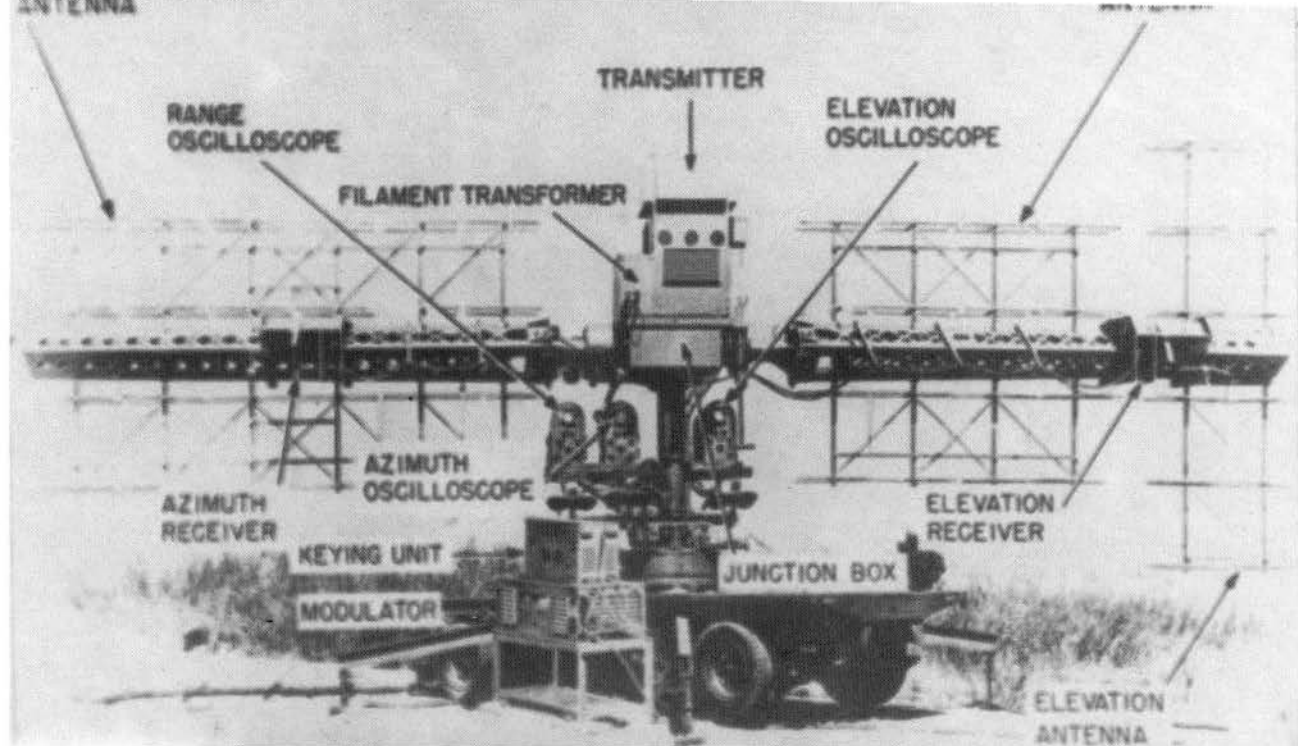
Un operatore della U.S. Navy controlla le indicazioni di distanza e quota riportate dal RDR su un apposito apparato collegato con l'AN/TPS 3. Tale strumento, pur semplice nella sua apparenza, forniva precise indicazioni sul movimento aereo. (Foto U.S. Navy)



Arzew (Algeria) Novembre 1942. Non appena occupata la fascia costiera algerina, specialisti dei battaglioni A.W.S. provvedono a mettere in servizio un RDR SCR.268 per l'avvistamento e ausilio al tiro AA. coadiuvato da riflettori. (Foto U.S. Army)

Un pattugliatore a grande raggio PBM «Mariner» munito di apparecchiature ASV e RDR di avvistamento aereo in servizio nel Mediterraneo occidentale e nel Centro Atlantico. La tecnica e la scienza degli USA misero in servizio una serie innumerevole di RDR per ogni esigenza e impiego.





Caratteristiche tecniche del RDR SCR.268 primo radar messo in servizio dall'U.S. Army. Peso 13 Tonn., frequenza 195/215 MHz., lunghezza d'onda cm. 154, potenza di picco 50/75 Kw., portata ottimale Km. 37. Manovra manuale effettuata da 3 operatori. (Foto U.S. Army)

Operatori in servizio con RDR SCR.268. Il primo specialista controllava la distanza di avvistamento, il secondo l'azimuth e il terzo l'elevazione. Le 3 grandi antenne servivano per il rilevamento della quota, per la trasmissione degli impulsi e l'azimuth. (Foto U.S. Army)



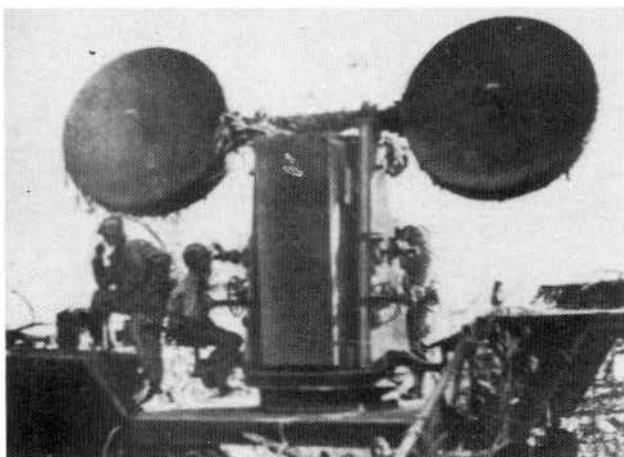
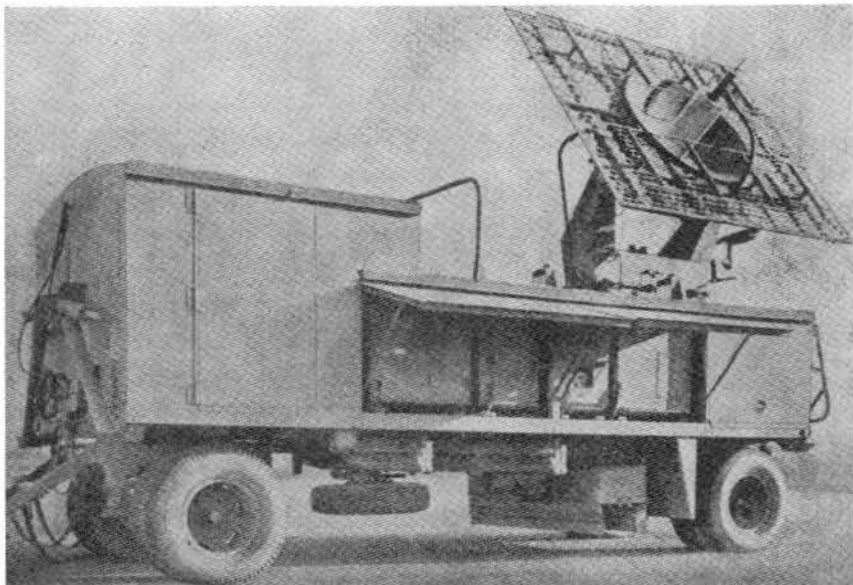


Un RDR SCR.268 in postazione a Nagasaki a protezione aerea dell'ancoraggio della Flotta USA del Pacifico. L'apparato appartiene alla Batteria C del 230° Btg. AA/42ª Cp. riflettori. (Foto U.S. Army)

Fronte del Pacifico - Isole Salomone. Un RDR SCR.268 a Bougainville per l'avvistamento aereo della zona. Il settore era affidato al 746° Btg. AA, Batteria A. Si nota la grande antenna a traliccio orizzontale suddivisa nei 3 settori di servizio. (Foto U.S. Army)



Il grande apparato RDR SCR.545 per l'avvistamento costiero, il tiro e l'inseguimento bersaglio. Fu costruito nel 1943 per il fronte del Pacifico. Disponeva di 2 antenne (ricerca/inseguimento). Pesava 32 Tonn. ed aveva una portata di 75 Km. (Foto U.S. Army)



Fronte italiano - zona di Cassino. Un RDR SCR.547 conosciuto dai soldati come « Mickey Mouse » (Topolino) per le 2 grandi antenne a parabola usate rispettivamente per l'emissione e la ricezione. Realizzato specificamente per il tiro AA aveva una portata di Km. 19. (Foto U.S. Army)

Fronte italiano - zona di Mignano/Montelungo. Un RDR SCR.547 in posizione per il tiro AA. a difesa del settore della 5ª Armata USA. Il RDR aveva una frequenza di 2720/2890 MHz., lunghezza d'onda di cm. 10,4, peso 22 Tonn. Rimorchiabile su apposito furgone. (Foto U.S. Army)





Okinawa. Un RDR SCR.545 in postazione nell'isola appena conquistata e posto a difesa aero-navale. Si nota l'antenna del complesso I.F.F. per la identificazione aerea. L'esplorazione avveniva per commutazione dei lobi (Search) e conica (Track). (Foto U.S. Army)



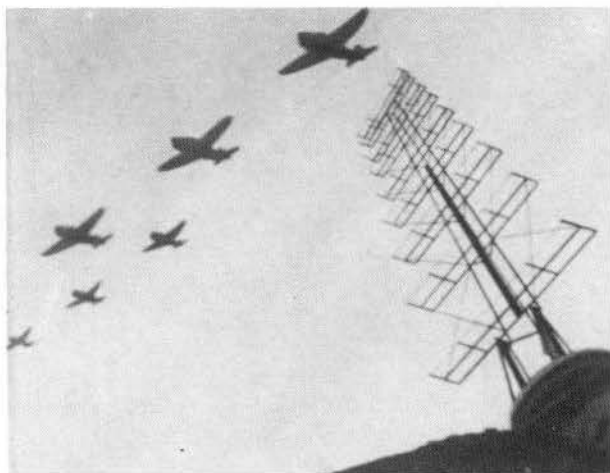
Un RDR migliorato e più leggero per il tiro AA. fu il SCR.686 entrato in servizio nell'U.S. Army sul finire del conflitto in sostituzione del SCR. 547. Installato su rimorchio, pesava 12 Tonn., frequenza di 4098 MHz. e portata di 60 Km. (Foto U.S. Army)



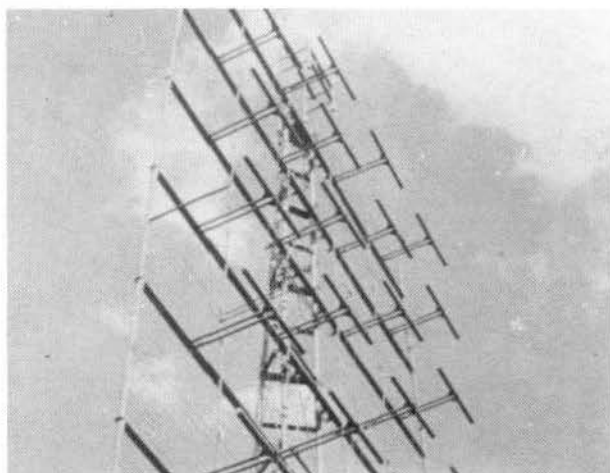
Operatori in servizio nell'interno della cabina di controllo e comando del RDR SCR.584 coordinano lo spostamento micrometrico dell'antenna a parabola per accertare l'esatta posizione indicata. Vi erano addetti 2 operatori (ricerca/inseguimento). (Foto U.S. Army)



Operatore in servizio ai quadri di comando e controllo di RDR SCR.516 per avvistamento aereo a distanza. Vi erano addetti 3 operatori sistemati in un furgone rimorchiabile del peso di 16 Tonn. L'SCR.516 aveva una portata di 100 Km. (Foto U.S. Army)

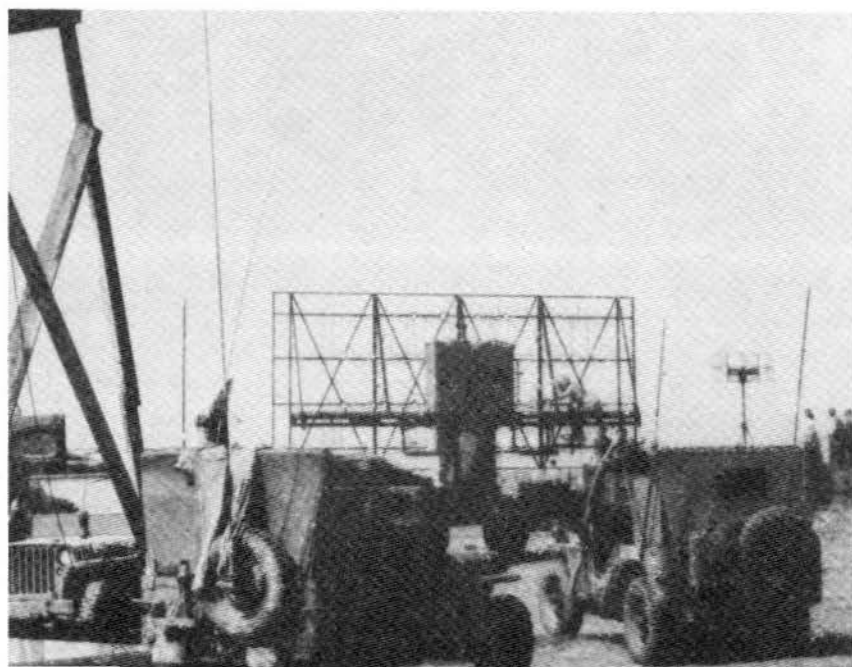


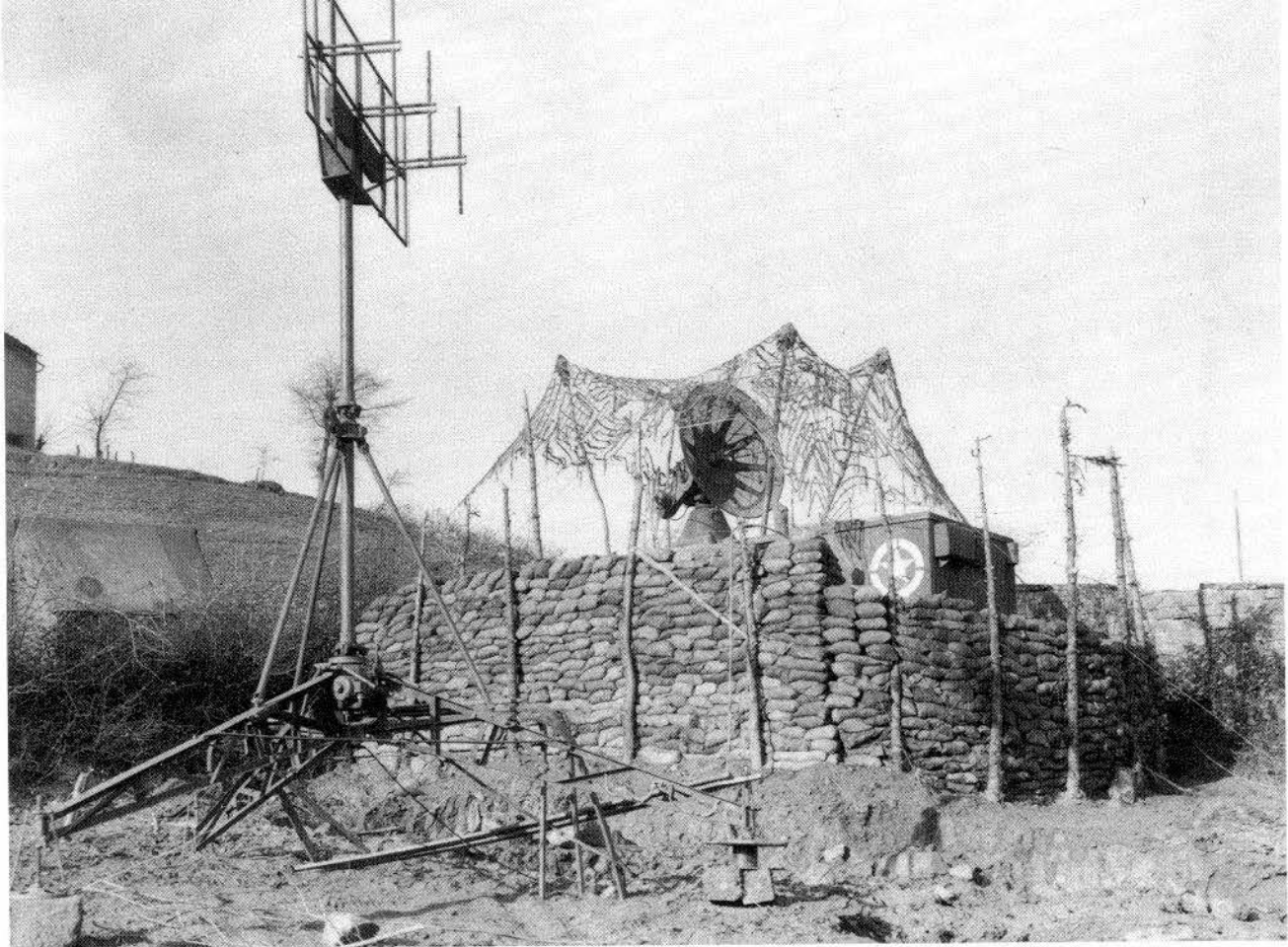
Caccia P.47 in formazione dopo la partenza su allarme data dal RDR SCR.516 della difesa aerea territoriale. Tale tipo di radar venne affiancato e sostituito in parte ad iniziare dal 1944 dai più perfezionati modelli SCR.582/682.



La grande antenna a traliccio verticale del RDR SCR. 516. Assegnato particolarmente ai comandi per la difesa aerea territoriale operava su lunghezza d'onda di cm. 146, frequenza 205 MHz. con 1366 impulsi al 1/sec.

Okinawa. Appena occupata dai Marines della 3^a Divisione U.S.M.C. la runway dell'aeroporto n. 1, viene piazzato un RDR mobile tipo SCR. 582 con apparato I.F.F. per prevenire da attacchi aerei giapponesi i provati reparti da sbarco decimati negli scontri. (Foto U.S. Navy)

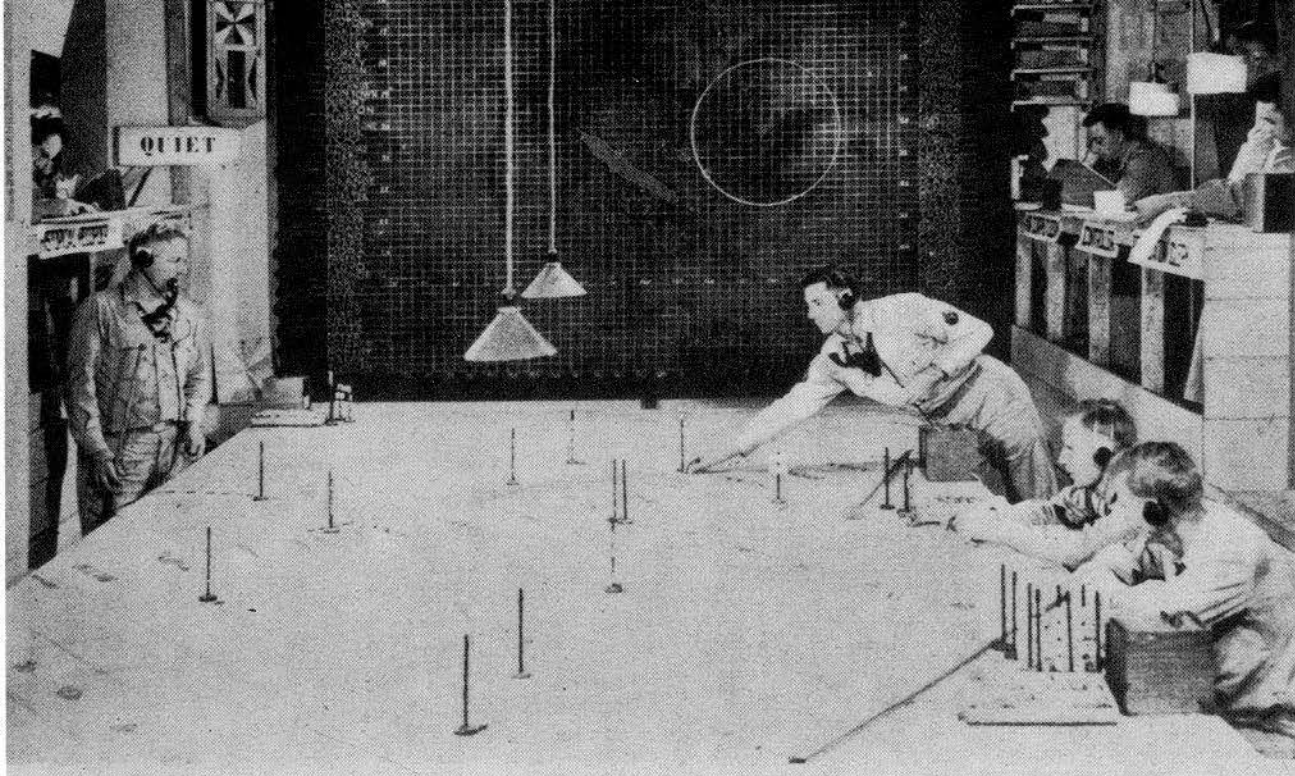




Fronte italiano - zona di Montalbano di Fasano. Un RDR SCR.584 per la ricerca e l'inseguimento automatico del bersaglio per il tiro AA. in postazione in Puglia. (Batteria B/403° Btg. AA) a sinistra il consueto apparato I.F.F. (Foto U.S. Army)

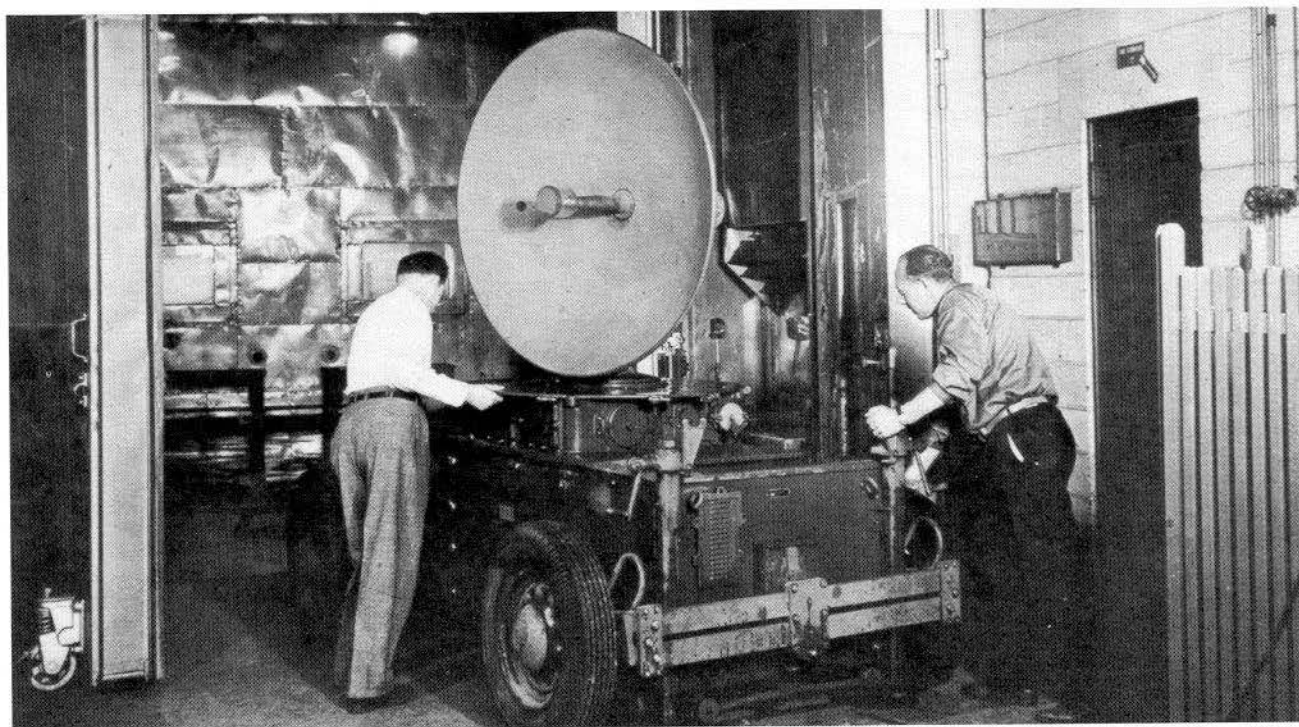
RDR SCR. 584 in postazione in Inghilterra zona di Dymchurch (Kent) appartenente al 12° Btg. AA. Tale apparato controllava il Canale della Manica di fronte a Calais. Aveva una portata di 55 Km., frequenza 2700/2900 MHz., 1707 impulsi al 1/sec. (Foto U.S. Army)

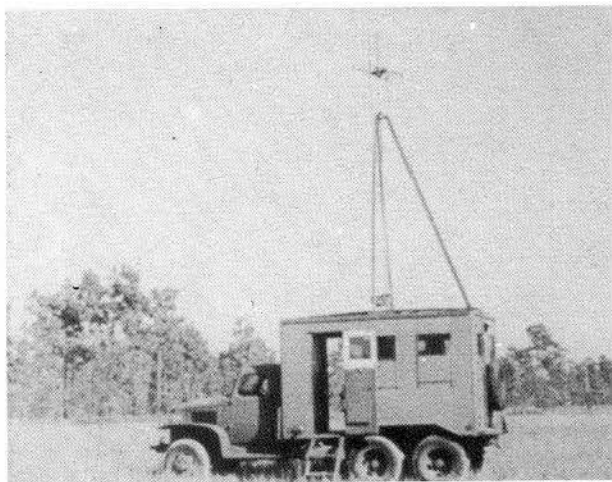




La sala operativa di un comando aereo per la difesa territoriale con gli specialisti dell'USAAF che aggiornano la situazione esistente nella zona riportata sul grande quadro del settore controllato. (Foto U.S. Army)

Nuovi e più efficienti radar vengono progettati e realizzati dalla scienza e dalla tecnica degli U.S.A. nel corso del conflitto 1939/45. Un RDR per il tiro AA. sistemato su rimorchio viene sottoposto a prove climatiche nel laboratorio di Fort Monmouth. (Foto U.S. Army)

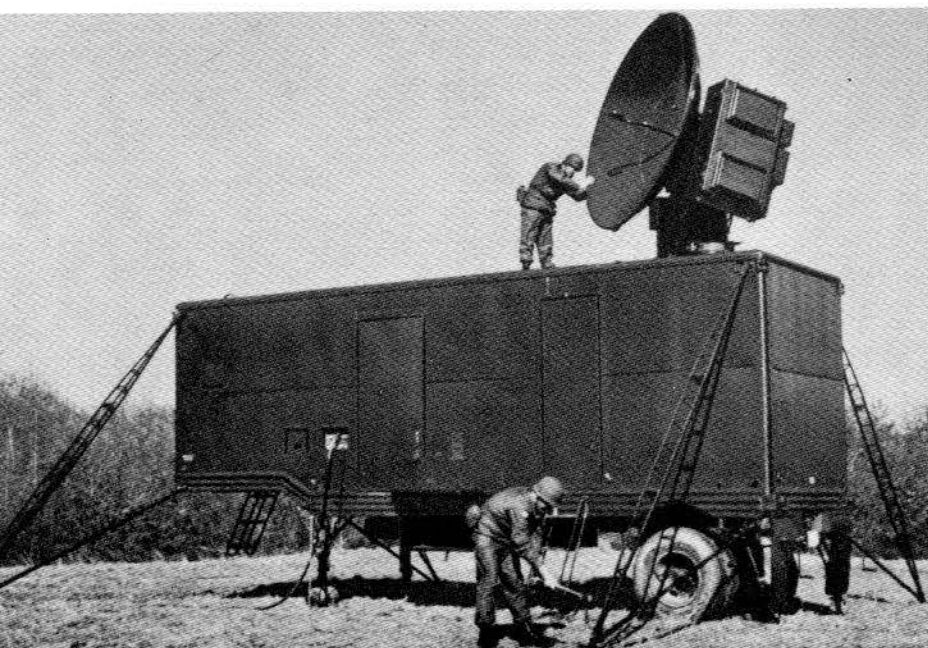




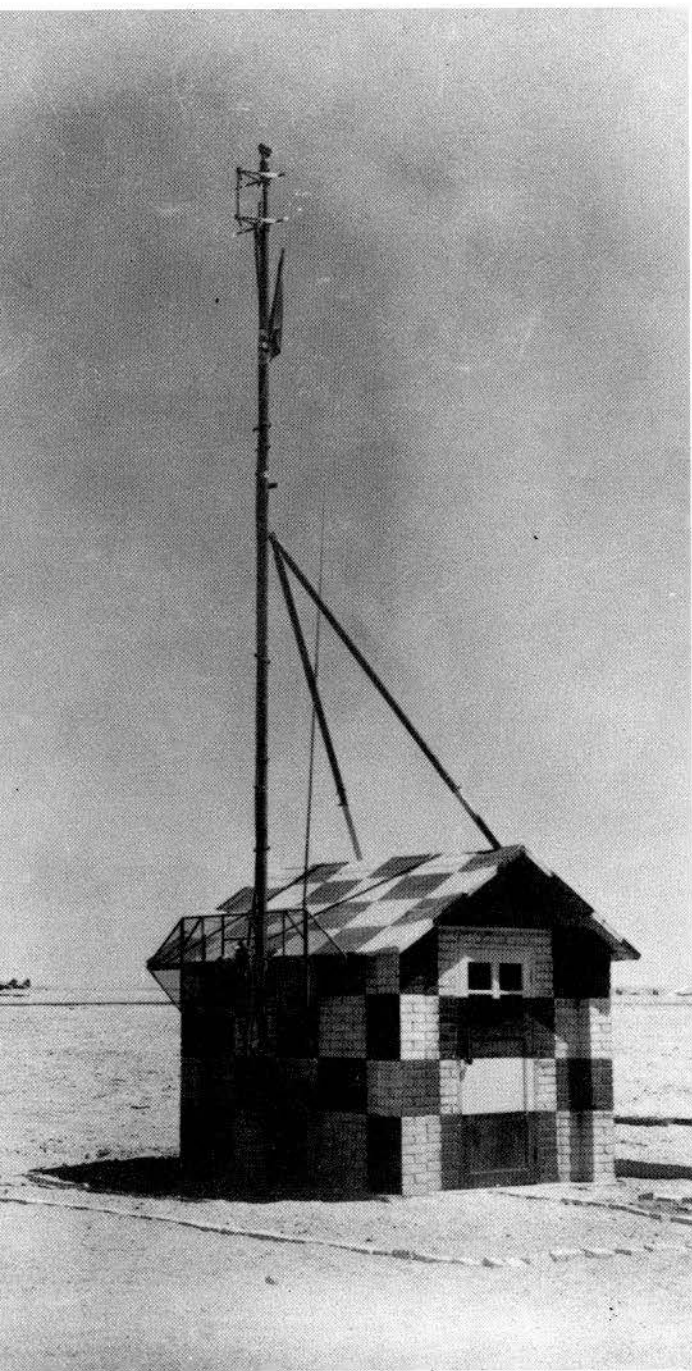
Autocarro GMC 3x3 equipaggiato con apparato SCS. 51-BABS, utilizzato come radioguida degli aerei per atterraggi di precisione notturni o con scarsa visibilità. Si trattava di un radar per l'assistenza alla navigazione abbinato spesso all'AB.RDR « Eureka ».



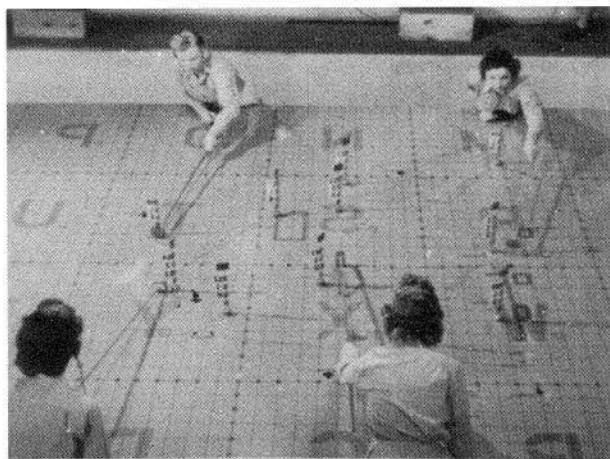
RDR tipo mobile installato su rimorchio per l'avvistamento aereo. Si tratta del modello AN/TPL 1 con portata di 55 Km. frequenza 2900 MHz., lunghezza d'onda di cm. 11, 400 impulsi al 1/sec. dotato di visore panoramico tipo P.P.I. (Foto U.S. Army)



Il RDR AN/MPG 1 realizzato per la ricerca e l'inseguimento automatico del bersaglio. Aveva una lunghezza d'onda di cm. 3, frequenza di 10.000 MHz. e portata sino a 73 Km. Montato su rimorchio a ralla furgonato del peso di 21 Tonn. (Foto U.S. Army)



Amendola (Foggia). Postazione fissa di RDR SCS.51-BABS per la radioassistenza ai bombardieri USAAF della 15^a Air Force servito da operatori del 2^o Army Airways Communication Wing. In Italia il centro Radar dell'USAAF era a Gioia del Colle (RDR City).



Ausiliarie del W.A.C. (Women Auxiliary Corps) dell'U.S. Army, in servizio presso il comando tattico dell'8^a Air Force in Europa, controllano e aggiornano la situazione dei Wings di bombardieri in missione sulla Germania e zone occupate.

Il Gen. H.H. Arnold comandante delle forze aeree dell'USAAF in Europa a colloquio col capo di SM. della RAF Sir C. Portal. Questi due comandanti alleati furono i responsabili dei piani strategici approntati ed eseguiti nell'offensiva aerea contro l'Asse.





RDR SCR.682 per avvistamento aero-navale da postazione costiera appartenente al 25° Btg. dell'A.W.S. (Air Warning Service) dislocato nelle isole Orkney. Aveva una portata di 220 Km. ed operava su frequenza di 2800 MHz. con lunghezza d'onda di 10,7 cm.

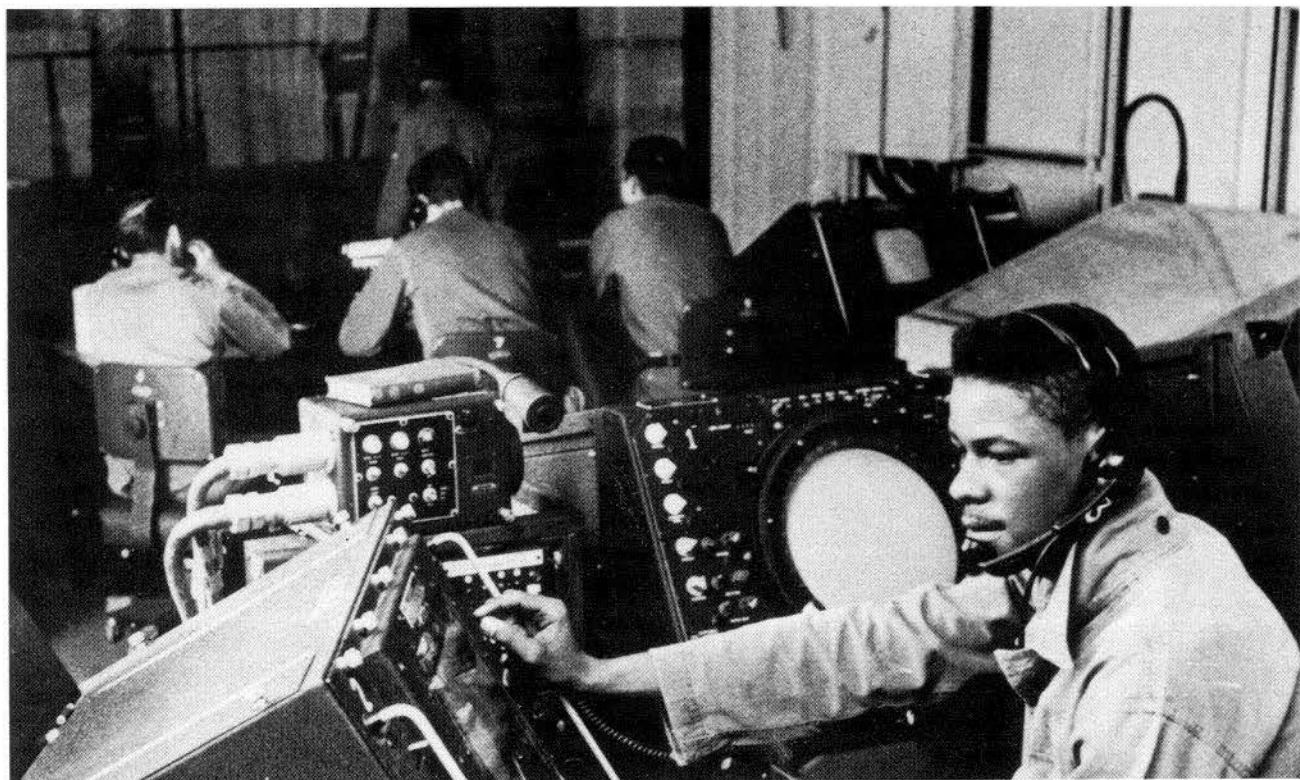
Sala degli apparati RDR del comando dell'USAAF in Inghilterra ad High Wycombe con gli operatori addetti al controllo visori del P.P.I. necessari al coordinamento del traffico aereo nel settore operativo affidato agli americani.





Un operatore al lavoro sul tavolo della situazione delle missioni riporta il passaggio delle formazioni di bombardieri nelle zone assegnate dopo le segnalazioni dei RDR e degli apparati di trasmissione di bordo.

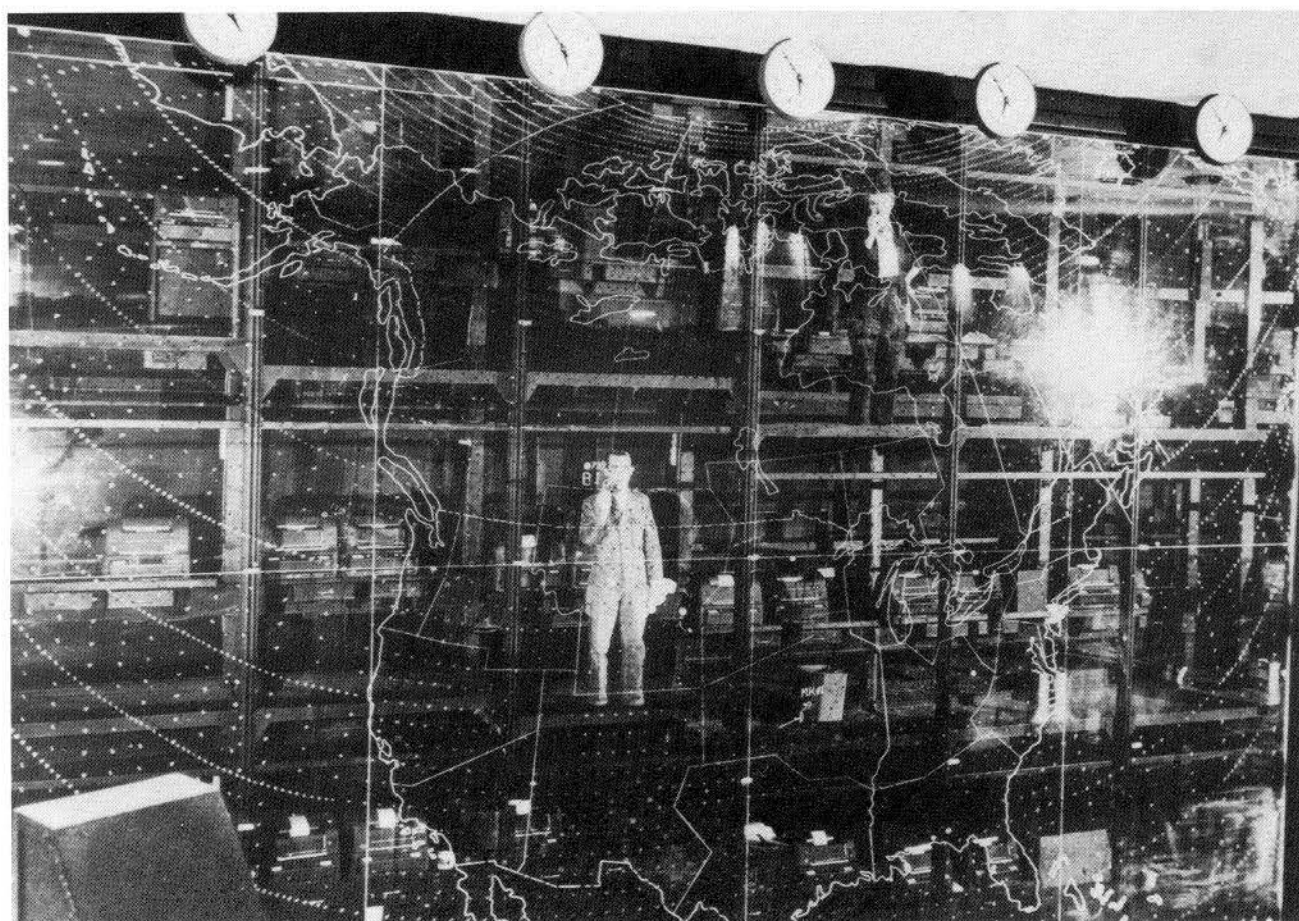
Operatore RDR controlla sul P.P.I. (Plan Position Indicator) la situazione del settore aereo del Nord Atlantico affidato agli aerei dell'USAAF. Il radar fu di grande ausilio alle forze alleate nel condurre la battaglia in Atlantico e in Europa.





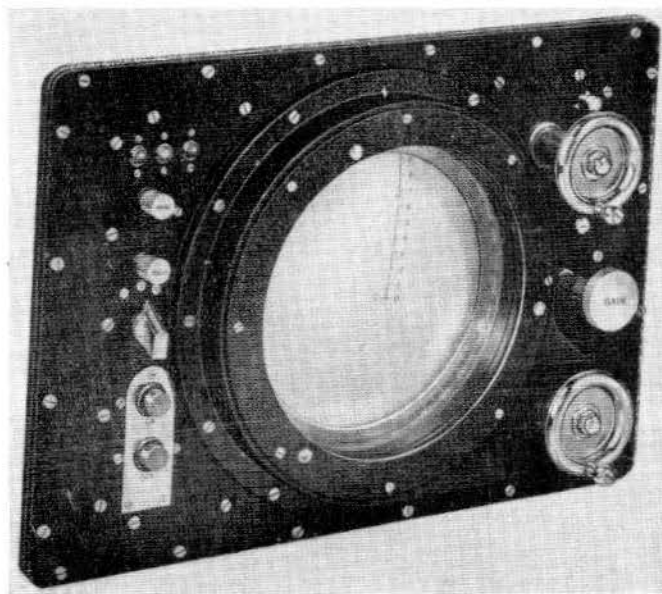
Un B.17 «Fortress» attrezzato con apparati antidisturbo di rilevamento emissioni RDR in volo di sorveglianza su Bougainville nelle isole Salomone per neutralizzare le stazioni radio dell'Esercito Imperiale giapponese.

Sala operativa del comando di sorveglianza aerea dell'Atlantico settentrionale. Gli specialisti controllano la situazione dei diversi settori sottoposti a sorveglianza da parte dell'USAAF con apparati RDR/PPI.





Uno specialista dell'USAAF a bordo di un B.17 attrezzato per il metodo di disturbo « Ferret » (Furetto) messo in atto in Europa per neutralizzare o individuare le stazioni RDR dell'Asse. Primo esempio di guerra radioelettrica dal cielo con contromisure radio.



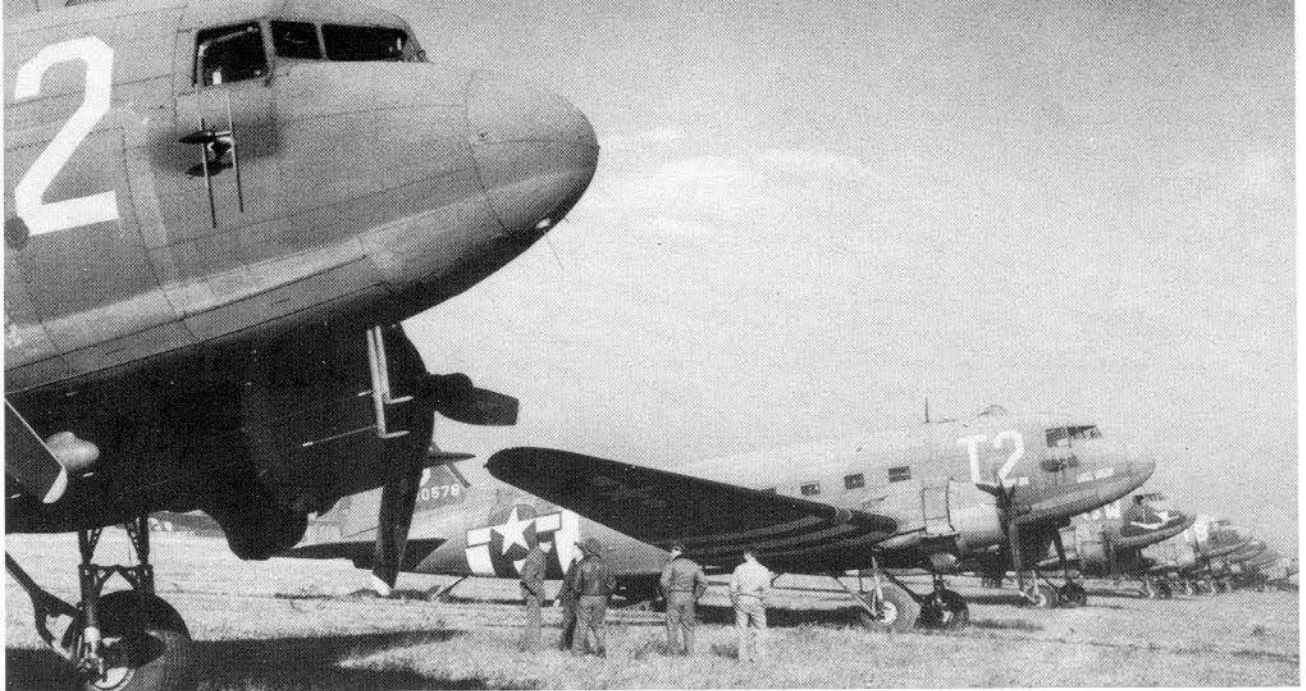
Un RDR H2X dotato di P.P.I. installato sui bombardieri dell'USAAF sul finire del conflitto che permetteva di vedere con precisione il terreno sorvolato e di distinguere i particolari.



Un bombardiere medio B.26 lancia un velivolo radioguidato con apparato RDR AN/APG.1. Ad iniziare dal 1944 l'USAAF mise in servizio speciali apparati RDR in grado di guidare le bombe radiocomandate tipo « Pelikan » e « Bat » di grande precisione ed efficacia.



Il piccolo ma efficace apparato RDR aviotrasportabile e aviolanciabile « Eureka » in dotazione ai reparti Airborne e ai Gruppi da Trasporto alleati utilizzato per le operazioni di aviolancio di uomini e materiali e atterraggi di precisione (peso 68 Kg.).

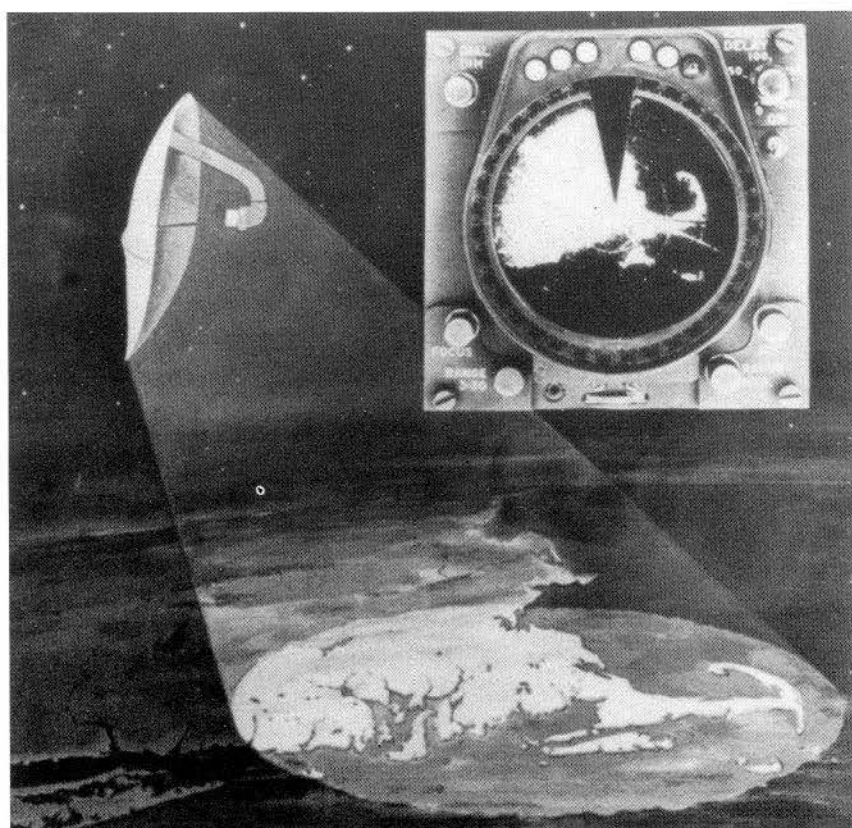
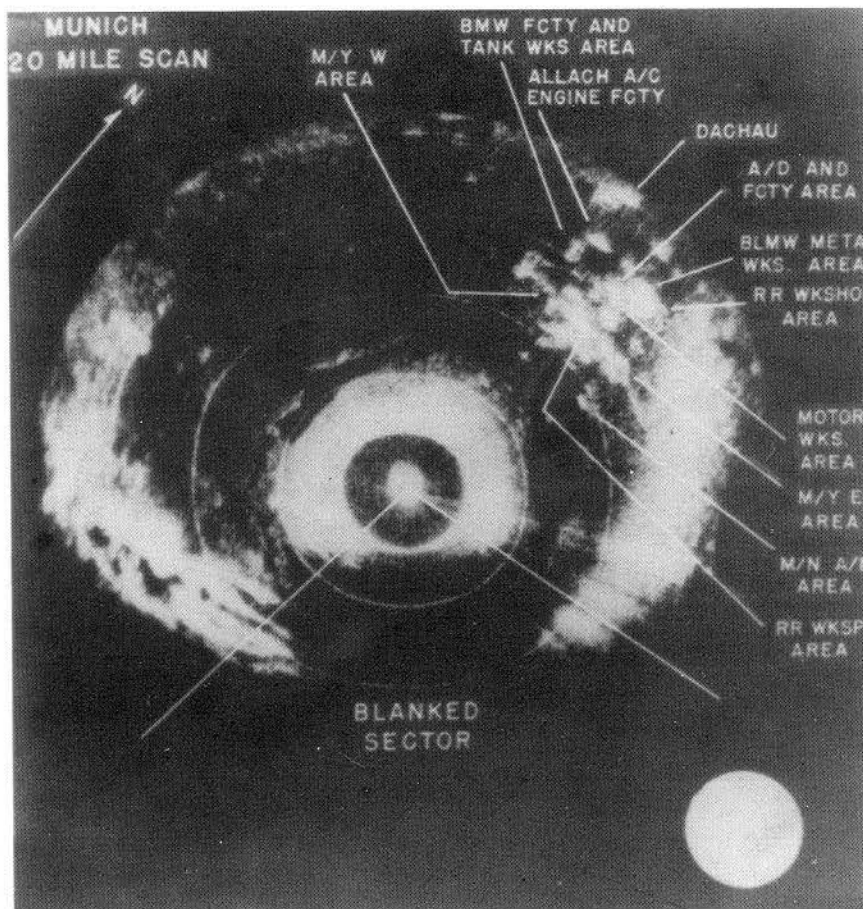


Un bimotore Douglas C.47 attrezzato con antenne per RDR SCS.51-BABS e trasmettitore « Rebecca ». Il BABS (Blind Approach Beacon System) abbinato al RDR « Eureka » permetteva atterraggi di precisione e l'individuazione della zona di lancio o atterraggio.

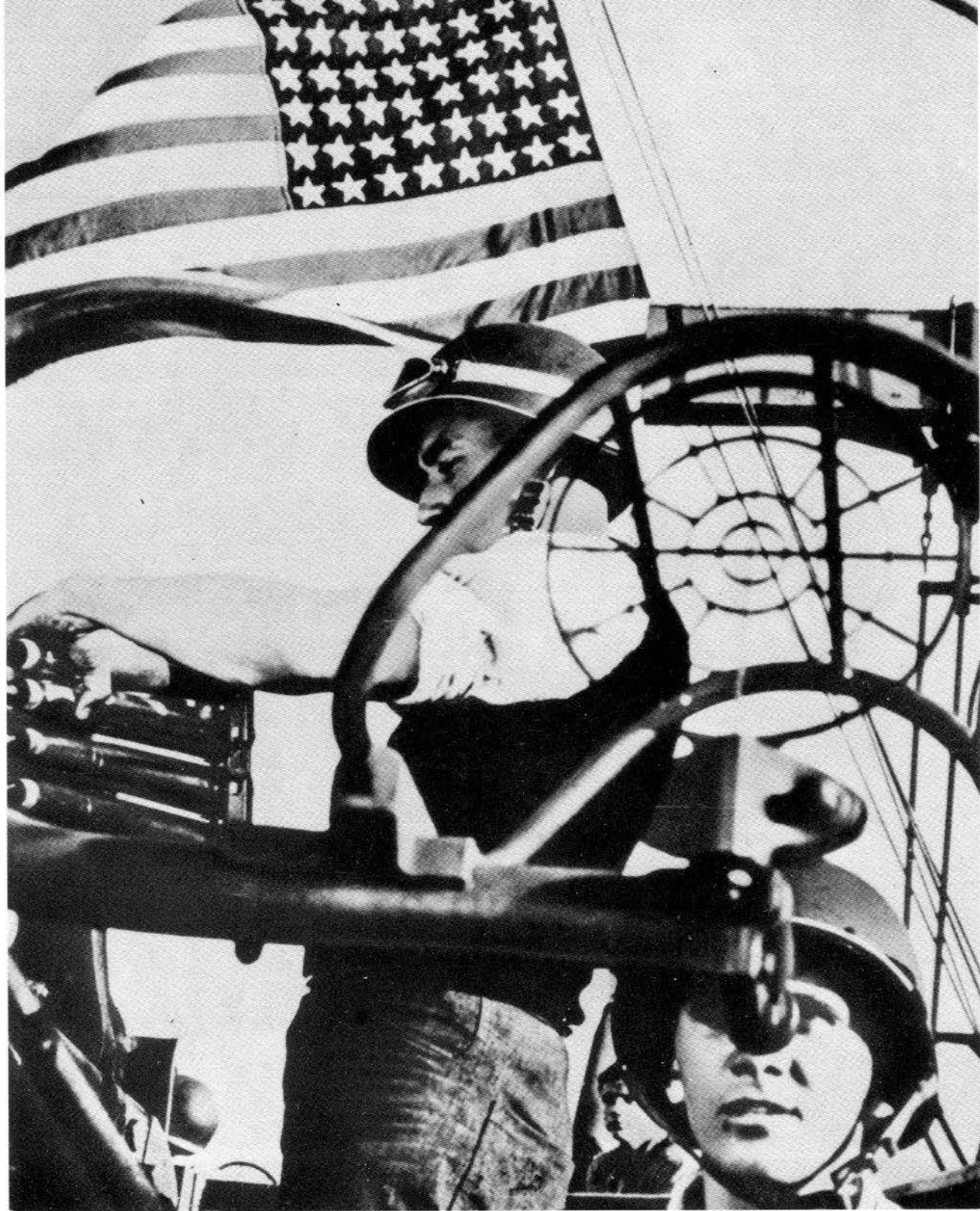
I radar del B.29 « Superfortress » - AN/APS 6 (Avvistamento aerei a distanza in azimuth e zenith), SCS.51 (Atterraggio radioguidato), AN/RS 4 (Navigazione, ricerca ostacoli, avvistamento con nebbia e oscurità), APS.15 (H2X) visione P.P.I. terreno sorvolato, AN/APQ 13 (apparato per il tiro di precisione), AN/APQ 7 (esplorazione sui 360°), APS.13 (segnalatore di aerei a distanza), AN/APG 15 (Puntamento automatico armi caudali).



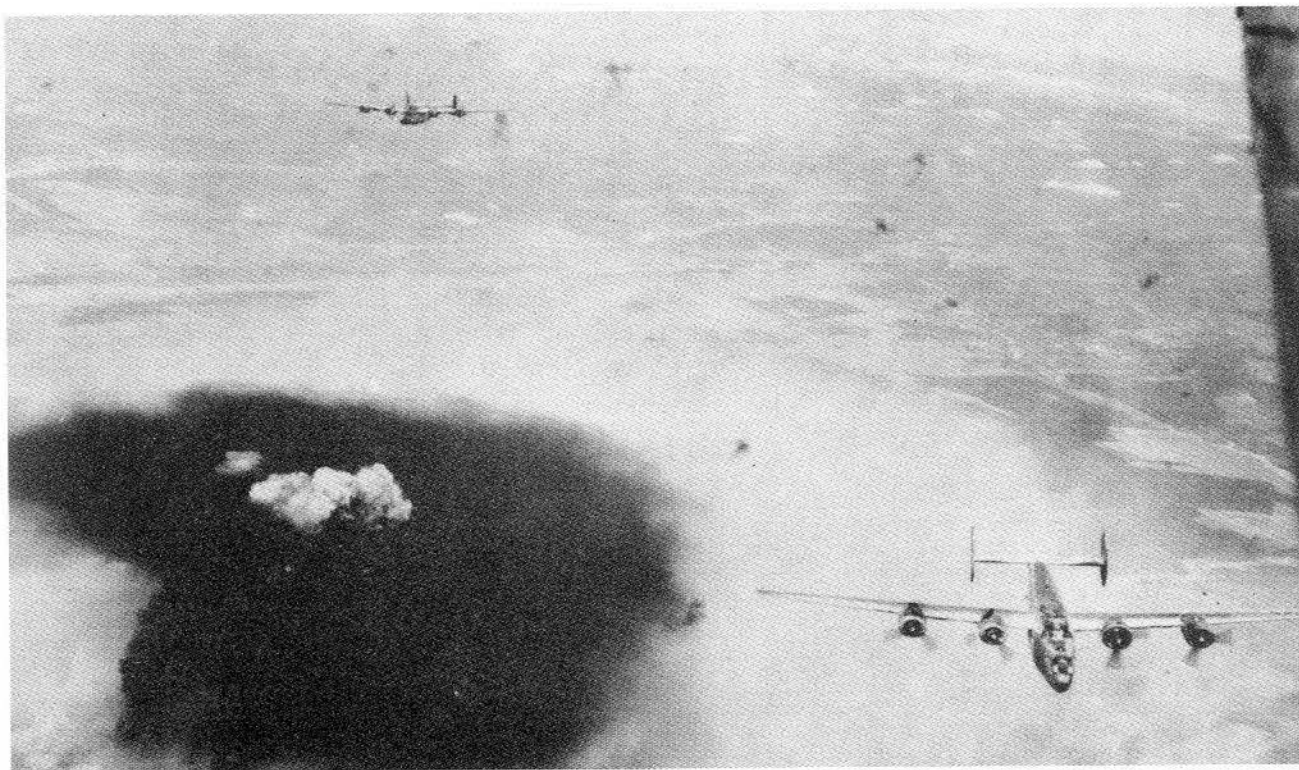
Come si presenta all'apparato di puntamento a visione diretta H2X in uso nell'USAAF la città di Monaco di Baviera con le più importanti industrie della zona: fabbriche di carri armati, motori BMW, Krauss/Maffei. L'H2X era la versione USA dell'H2S inglese.



Visione del terreno sorvolato come si presentava al RDR APS/15 (H2X), controllato sul P.P.I. in uso nella USAAF sul finire della guerra. La collaborazione tecnico-scientifica fra gli Alleati, diede grandi risultati pratici nel corso delle operazioni militari.

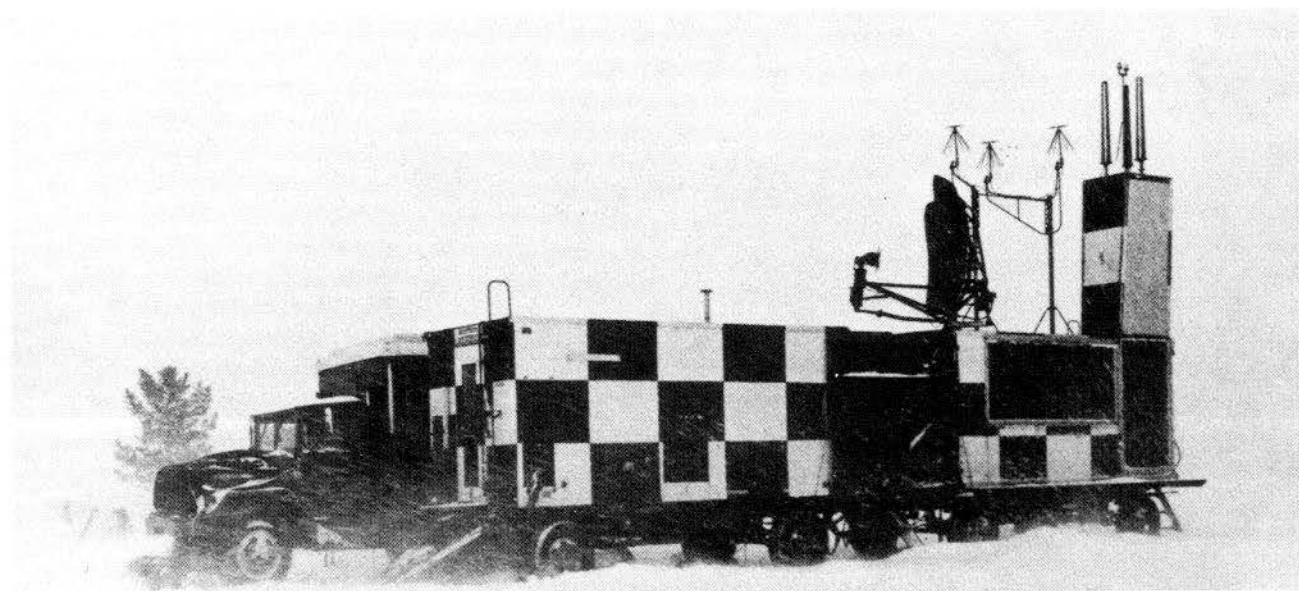


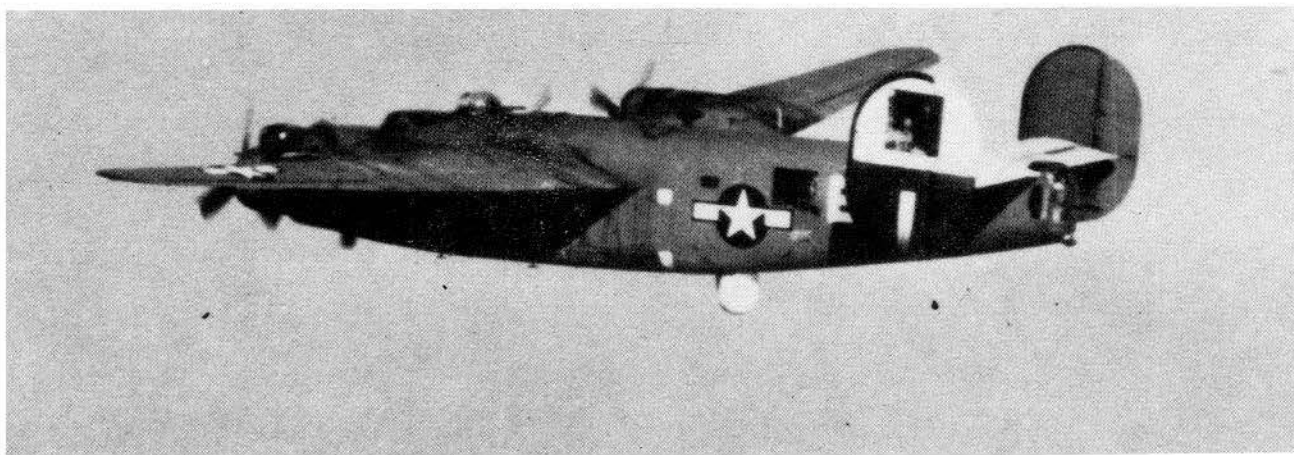
Mitragliera antiaerea da 40 mm. asservita al RDR di tiro MK.51/02 per il puntamento diretto e automatico del complesso abbinato al RDR AN/TPS.3 Marine per l'avvistamento aereo a distanza. L'avvento del radar rivoluzionò i tradizionali sistemi di lotta in terra, mare e cielo.



Bombardamento degli impianti petroliferi di Ploesti in Romania ad opera della 15^a Air Force di base in Nord Africa e Italia. Il fumo degli incendi non impediva alle formazioni successive di utilizzare il RDR H2X per il puntamento di precisione.

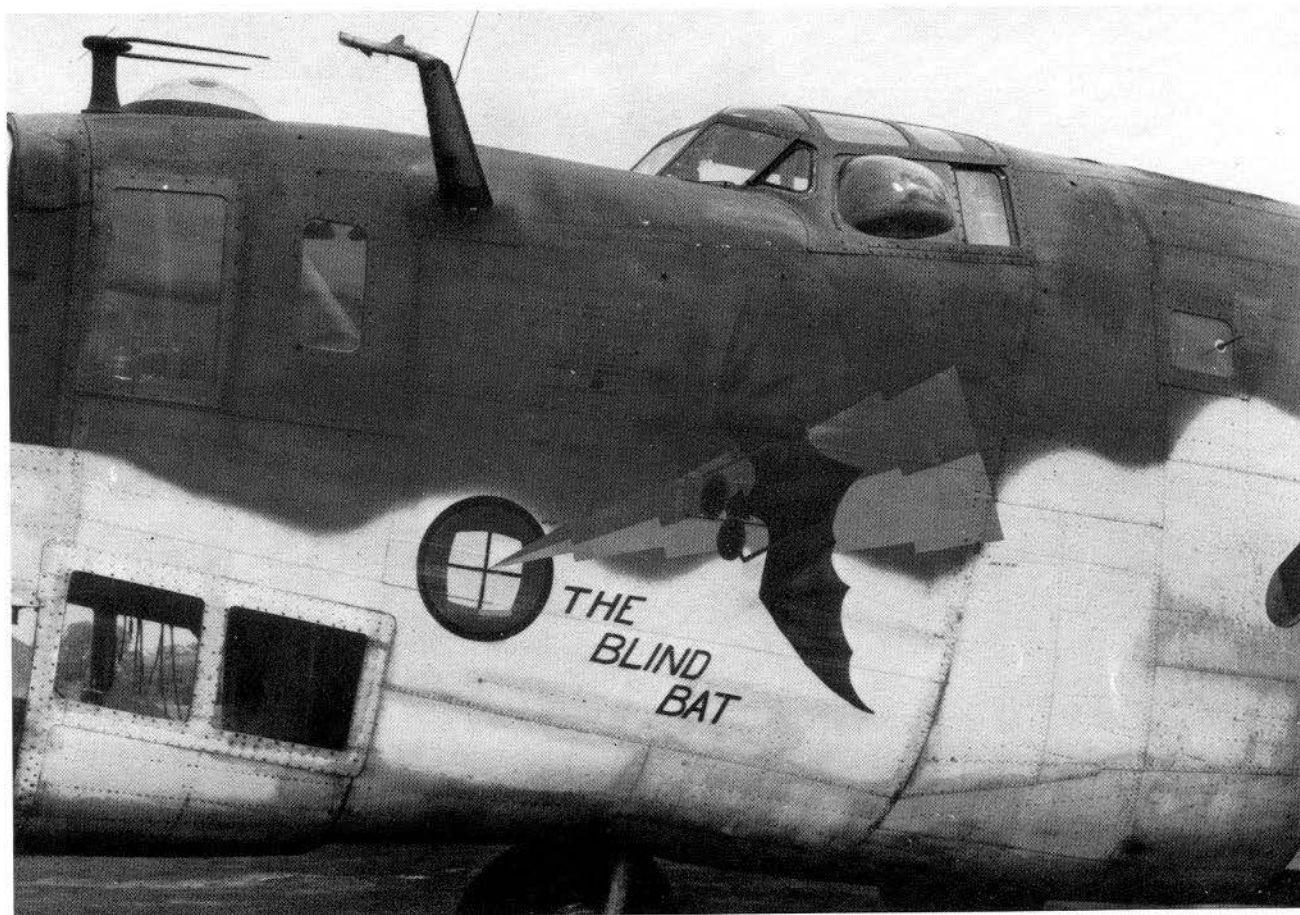
Una grande e moderna stazione mobile per G.C.A. (Ground Control Approach) in servizio nell'USAAF per facilitare ed assistere l'atterraggio in condizioni di scarsa visibilità, di notte, nella nebbia. Uno dei tanti pacifici impieghi del radar derivante dalle esperienze belliche.





Un Consolidated B.24 « Ferret » equipaggiato con una serie di apparati RDR per rilevamenti emissioni, Jammings device, contromisure elettroniche. A bordo vi erano gli apparati ASM/74, HS.293, AN/APG.3, AN/APS.11, AN/APS.15, AN/TPS.3. Un vero laboratorio elettronico volante.

Un B.24 « Liberator » munito di RDR AN/ARN 5 (radiolocalizzazione del terreno di atterraggio in abbinamento al G.C.A. (Ground Control Approach). Tale apparato sostituì sul finire del conflitto il BABS con il Glide Path Instrument Landing System.



La preparazione tecnica della Luftwaffe

Germania

Molto si è scritto, e spesso a sproposito, nei libri di storia sugli errori compiuti dalla Germania in campo politico, diplomatico, tecnico, scientifico, strategico e tattico al punto che ogni aspetto accennato, purchè sia stato trattato dai tedeschi, risulta viziato nella forma, deformato nella sostanza, appiattito negli aspetti più conformistici da una letteratura che, pur spacciandosi per storia, ha in pectore i più triti luoghi comuni, le più pubblicizzate ed artefatte manipolazioni di comodo, le più smaccate e pregiudiziali premesse frutto della più sciocca propaganda di guerra. Una serie di idiozie « storicizzate » fatte proprie da coloro che all'informazione seria e documentata, preferiscono le superficiali annotazioni e la prevalenza settaria, nozioni, queste, elaborate da uomini in cui la pigrizia mentale marcia congiuntamente con la scarsa o nulla serietà individuale e professionale.

A costoro rivolgiamo l'invito di accertare chi commise più errori nel passato conflitto: errori politici, strategici, storici, tattici, psicologici e di valutazione, errori che ancora oggi si pagano duramente in tutto il mondo con la suddivisione dei fratelli dai fratelli, la cessione di territori oggetto tuttora di sanguinosi conflitti e la perdita della libertà per tanti popoli. Tali errori macroscopici, le dimensioni abnormi degli stessi e le conseguenze che ne derivarono sono il prezzo che venne pagato e si paga tuttora in vite umane e in beni materiali, per tentare di ripararli o di modificarli.

Ne verrebbe fuori una lunga elencazione di colpevolezza e di responsabilità che non escluderebbe nessuna nazione al mondo.

Preferiamo rinunciare a questa triste elencazione per tornare nell'alveo della descrizione storica del radar. È stato scritto anche, da molti autorevoli studiosi, che la Germania entrò in guerra priva del radar o comunque senza avere una precisa coscienza dell'importanza e delle funzioni del radiolocalizzatore nell'impiego bellico. Riteniamo, a nostro giudizio, che tali asserzioni siano del tutto gratuite e storicamente infondate, anche se talune impostazioni d'impiego iniziali dovettero essere abbandonate, in quanto non rispondenti agli scopi che ci si prefiggeva di ottenere in campo pratico.

Se esaminiamo serenamente l'evolversi cronologico degli avvenimenti, sarà possibile convincersi di certe realtà.

È stato già descritto che la Marina germanica fu la prima a servirsi del radar (Seetakt-Dete) per operazioni belliche navali sin dal 1939. L'episodio navale di cui fu protagonista la « Graf von Spee » ne è la conferma più accertabile.

Il primo avvistamento aereo con l'impiego di radar e con intervento di caccia del 2° conflitto mondiale fu anche merito della Germania poichè il 20 dicembre 1939 una formazione di bombardieri inglesi in volo verso Wilhelmshaven, venne decimata da caccia tedeschi decollati su avvistamento radar. Tale episodio fa giustizia di coloro che attribuiscono all'Inghilterra la priorità nell'uso del radar durante la cosiddetta « Battaglia d'Inghilterra » che si verificò esattamente sette mesi più tardi.

Molti altri avvenimenti nella storia del radar sono stati scritti da tecnici e scienziati tedeschi; sarà nostra cura farli conoscere ai lettori per dare loro informazioni esatte e storicamente ineccepibili.

Dopo gli interessanti esperimenti fatti alla presenza del Fuhrer prima della guerra con la presentazione pratica del Seetakt, del Freya e del Wurzburg, la Luftwaffe, cui era devoluta la responsabilità per la difesa aerea del territorio del Reich, iniziò ad impiantare, a somiglianza di quanto stava facendo l'Inghilterra con la sua Chain Home, una serie di stazioni Funkmess Freya per la sorveglianza dei confini occidentali e nord occidentali della Germania.

Una delle prime stazioni installate fu quella dell'isola di Wangerooge (S. Ten. Diehl) dove era in funzione un Fu. MG. « Freya » 301/39G. della Soc. Gema, operante con lunghezza d'onda di m. 2,40 su 125 MHz di frequenza, potenza 8 Kw. 1.000 HZ e raggio d'azione di 65 Km., la postazione era servita da un gruppo di operatori del 1° Rgt. Telecomunicazioni della Luftwaffe di stanza a Kothen, (Luftnachrichten Rgt. 1). Il Funkmess di Wangerooge doveva sorvegliare il tratto di mare a nord-ovest delle isole Frisoni per proteggere la zona di Wilhelmshaven, Brema, Bremerhaven e Amburgo da eventuali incursioni provenienti dall'Inghilterra. Nell'ottobre venne installato un secondo Freya

a Wangerooge in grado di sorvegliare a distanza maggiore di 80/120 Km. e prese il comando della doppia postazione il Ten. Wendland con la 16ª Lg. Kp. del 4° Rgt. Ln. Si presero accordi con il 2° Gruppo Caccia del 77° JG. di base nell'isola (Cap. von Bulow) per interventi d'identificazione a seguito di avvistamenti sospetti e si stabilirono i collegamenti col Freya di Helgoland per coprire l'intero settore. Il settore esplorato da Wangerooge comprendeva i 270°/360° Il 20 dicembre alle ore 13.00 venne avvistata con il Freya una formazione aerea a 290° distante 113 Km. Venne dato l'allarme e i caccia del Cap. von Bulow: 24 Me. 109 e 16 Me. 110 si prepararono a decollare non appena ricevuta l'esatta direzione e distanza della formazione sospetta. Erano 24 bombardieri Whitley e Blenheim degli squadroni 9°, 37° e 149° della R.A.F. al comando del Wing Commander Kellet diretti verso il golfo di Helgoland. In possesso di elementi più precisi, i caccia decollarono da Jever e fecero quota attaccando successivamente i bombardieri abbattendone 10 al primo attacco e danneggiandone gravemente molti altri. La formazione inglese, scompaginata, virò per rientrare in Gran Bretagna perdendo lungo la rotta di rientro altri 4 velivoli.

Fu la prima grande vittoria aerea ottenuta in collaborazione fra il radar e la caccia.

Il servizio tecnico per le telecomunicazioni

Le Luftnachrichtentruppen (truppe per le radio-telecomunicazioni aeree della Luftwaffe) vennero costituite in Germania nel 1935 al comando del Dr. Ing. Wolfgang Martini insignito specificamente col grado di General Leutnant der Luftnachrichtentruppen. Tali unità comprendevano: telefonisti, radiotrasmettitori, telegrafisti a cui si aggiunsero nel 1939 gli operatori per funkmess (Radiolocalizzatori), abilitati dal Versuchs Rgt. (Rgt. Sperimentale) di Kothen al termine del 1° corso organizzato dalla Luftwaf-

fe per Funkmessausbildungs operateur. (Addestramento operatori RDL).

Le scuole per Ln. Trpn. comprendevano le sedi di Juteborg (Bord funker Lehrgang) (Operatori RT di bordo), Gottingen (Flugmeld Lehrgang) (Trasmettitori), Halle (Hoherer technische Lehranstalt) (Meccanici-tecnici per trasmissioni) e il Rgt. sperimentale d'istruzione di Kothen che funzionava come ente tecnico d'avanguardia. L'organizzazione di comunicazioni territoriale della rinata Luftwaffe era stata sud-

divisa in zone Aeree (Luftkreis) nelle seguenti sedi: 1ª - Konisberg (1/11) 2ª - Berlin (1/12), 3ª - Dresden (1/13), 4ª - Munster (1/14), 5ª - Munchen (1/15), 6ª - See (Kiel) (1/16), 7ª - Braunschweig (1/17), ove facevano servizio le compagnie collegamenti speciali dipendenti dal 1º Rgt. Ln. per un totale di 17 compagnie. Ogni reggimento Collegamenti (Ln) su 4 battaglioni comprendeva: Lo Stab (Stato Maggiore) con tre compagnie di esercizio suddivise fra Fernsprech (telefonisti), Funk un Funkhorch (radioricetrasmittitori), Funkpeil und Leuchtfuren (intercettatori e segnalatori) e un reparto d'istruzione (Flugsicherung-Schule) per la sicurezza di volo.

Ogni battaglione era composto da uno stab, da 3 compagnie (Betriebs) di telefonisti, radiotrasmettitori, telegrafisti e da un reparto per le comunicazioni speciali con gli aerei (NachrichtenFlieger Abt.). A datare dal 1940 ogni reggimento Collegamenti ebbe anche in assegnazione una compagnia per avvistamenti/Telecomunicazioni per l'impiego di Funkmess. (Flug-Melde Kp./Lg.).

Nel 1939 vennero installate, come già descritto, le prime 9 stazioni Funkmess sul confine occidentale servite da personale della 6 Lg.Kp./Ln. Rgt. 12, che nel 1940 vennero aumentate a 13 con la costituzione delle postazioni di Kandel (7 Lg./Ln. Rgt. 7) al comando del Ten. Jauk; Heinsberg (Aachen) Lt. Werry; Reichswald - Lt. Thama; Klever Berg. La 4 Lg./Ln.Rgt. 6 ebbe invece in consegna le postazioni di Lingen - (Lt. Esken), e Schonfeld/Eifel - (Lt. Walther). Dopo l'occupazione della Francia, del Belgio e dell'Olanda, vennero attivate le postazioni di Flerenville, Semois, Itons Kopf, Bartholomaberg, Bludenz, Hornisgrinde. Lo stesso anno venne costituita la 1ª Cp. Funkmess motorizzata con sede a Furth (primo reparto mobile nel mondo ad essere dotato di radar al comando del Cap. Bachmann (12 Lg.Mot./Ln.Rgt. 7).

Nell'ottobre del 1939 iniziarono i primi esperimenti tecnici di collaborazione con i reparti da caccia e venne messo a disposizione del Vers. Ln.Rgt. il III/JG. 53 del Cap. W. Moelders presso l'aeroporto di Wiesbaden/Erbenheim. Il 9 aprile 1940 segnò una data importante nella

storia della difesa aerea dei Reich, poichè lo S.M. della Luftwaffe su proposta del Gen. Martini, ordinò l'assegnazione dei primi Funkmess « Wurzburg » tipo A ai reparti della Flak. Il primo esemplare del Fu.Mo. 211/39 T.A. (F.MG. 62/A) « Wurzburg » A, operante su lunghezza d'onda di cm. 53, frequenza 560, potenza 8 Kw./3.750 HZ con parabola di m. 3 di diametro e dipolo rotante « 25 x 60 », venne assegnato alla postazione di Essen/Frintop e venne dotato di uno speciale dispositivo di sincronizzazione con i riflettori, ideato dall'Ing. Voigt.

Il 12-6-1940 venne effettuato sul campo di Schonfeld/Diepensee il primo esperimento pratico di guida-caccia, con la partecipazione del Gen. Udet responsabile per la produzione aerea, il quale rimase particolarmente soddisfatto per le prove. Venne impiegato per la prima volta il Funkmess « Riese » (Wurzburg gigante) Fu.Mo. 214/Fu.MG. 65 realizzato dalla Telefunken in collaborazione con la Lorenz, operante con lunghezza d'onda di cm. 53, frequenza 560, potenza 8 Kw./1.875 HZ dotato di parabola a traliccio di m. 7,50 di diametro con dipolo rotante. Lavorava con straordinaria precisione in un raggio di 60/70 Km.

Il 17-7-1940 per ordine del Maresciallo del Reich H. Goering, venne costituita la 1ª Div. di Caccia Notturna (1 NJ-Div.) al comando del Kommodore Oberst Kammhuber con sede a Zeist/Utrecht in Olanda, alle dipendenze operative della 2ª Luftflotte (Bruxelles). La NJ Div. 1 era composta dal NJG. 1, dal Ln.Rgt. 201 con la Lg.Mot.Kp., dal 5/Ln.Rgt. 4, dal Flak Rgt. 118 e dal Flak Schw.Rgt. 1 (riflettori). Si trattava di un reparto sperimentale-operativo costituito per valutare i criteri di collaborazione tecnica necessari per un impiego combinato fra Caccia notturni, Funkmess, collegamenti aerei e a terra, batterie contraeree e riflettori.

Aiutante maggiore della 1 NJ-Div. venne nominato il Cap. L. Hoffmann e responsabile per la rete dei collegamenti il Ten. Col. Forster.

Il 19-8-1940 una postazione sperimentale di « Freya » venne installata in Olanda a Bergen an Zee al comando del Ten. Diehl e il Gen. Mar-

tini vi destinò 1 Ju. 52 e 2 Do. 17 per l'addestramento del personale.

Con tali innovazioni si andava perfezionando sempre più l'organizzazione per la difesa antiaerea che si estendeva notevolmente mano a mano che venivano impiantate nuove stazioni di Funkmess.

Nel 1940 il vecchio « Freya » venne perfezionato con l'aggiunta di un quadro supplementare per la guida-caccia e con un sistema di antenne « parassite » con cui si poteva indirizzare automaticamente un proiettore in direzione dell'aereo intercettato. Un'anticipazione tecnica di ciò che verrà fatto 6 mesi più tardi dall'Inghilterra (Voigt apparate).

Le prime due postazioni a ricevere il « Voigt apparate » furono Bergen an Zee e Nunspect, ambedue in Olanda.

Il 16 ottobre 1940 il sistema abbinato « Freya/Voigt » coglieva la sua prima vittoria abbattendo un bombardiere Whitley individuato col Freya, abbagliato dal proiettore e colpito dalla Flak con l'ausilio del Wurzburg per il tiro.

Nell'estate del 1940 in previsione dell'inizio dell'« England Blitz », numerose stazioni Funkmess vennero installate sulla costa settentrionale della Francia sia per prevenire attacchi aerei da parte della R.A.F., che per seguire i movimenti di navi e aerei lungo il canale della Manica.

Le stazioni erano dotate di « Freya », non essendo ancora in assegnazione normale il « Wurzburg », e ovviamente l'impiego interpretativo che era possibile fare con tale tipo di radiolocalizzatore, non poteva essere diverso da quello per cui era stato concepito: l'avvistamento aereo-navale a distanza. La presenza delle stazioni Funkmess sulla costa della Normandia e della Bretagna, non sfuggì alla ricognizione fotografica della R.A.F. e da ciò gli inglesi ne trassero arbitrariamente la convinzione dell'errato uso del radar da parte tedesca durante l'offensiva contro l'Inghilterra.

Anche tale affermazione di evidente ispirazione propagandistica va respinta decisamente, poichè la situazione tattica dell'epoca, che vedeva i tedeschi all'attacco e gli inglesi sulla difensi-

va, non poteva essere modificata da un diverso e per tanti motivi impossibile, impiego tecnico-tattico del « Freya », in contrapposizione all'esatto uso che ne fecero gli inglesi e la R.A.F. in particolare con: C.N., C.H.L., G.C.I. Infatti, operando sul proprio territorio e non a distanza, controllando de visu la situazione e attuando tempestivamente con sicurezza determinante misure tattiche era tecnicamente possibile agli inglesi fronteggiare la Luftwaffe ed ottenere certi positivi risultati. Ben diversa era invece la situazione dei piloti tedeschi, i quali, nel momento in cui penetravano nel cielo britannico, erano costretti a combattere da soli una difficile battaglia. I bombardieri avevano la scorta di caccia solo per un tratto della loro missione; i caccia erano a loro volta vincolati da una limitata autonomia a permanere 20/25 minuti al massimo sul cielo dell'Inghilterra meridionale. Ciò non di meno, il « Freya » su posizioni costiere si rese utile in più occasioni, sia segnalando l'arrivo di bombardieri seguiti da caccia inglesi, più volte respinti con perdite da tempestive segnalazioni, sia avvistando il passaggio di navi nemiche nella Manica e segnalando la zona di transito anche in condizioni di scarsa visibilità.

Il 6 agosto, ad esempio, i « Freya » accertarono il passaggio di un convoglio fra Start Point (Plymouth) e Portland e avvisarono la Luftwaffe che inviò due gruppi di Ju. 88 che affondarono 2 CC.TT. e 4 piroscafi per 12.000 ton. Tale episodio, accaduto alle vigilia dell'« Adler Angriff », dimostra esplicitamente che le limitazioni tecniche dei « Freya » nell'assistere non adeguatamente la Luftwaffe, erano compensate da un più razionale impiego che trovava però la sua positiva esplicazione, in un ben delineato campo d'azione.

Comunque la Chaine Home non rappresentò, come taluni vollero sostenere, una spiacevole sorpresa per la Luftwaffe, all'epoca perfettamente al corrente della esistenza della catena-radar, come palesamente dimostrò nell'« Adlertag » attaccando al primo assalto 6 stazioni radar e tentando a distanza di ostacolarne

le emissioni con i trasmettitori parassiti installati a Oostvorne (Olanda) e denominati convenzionalmente « Kleine Heidelberg », ma la sorpresa della Luftwaffe, se sorpresa ci fu, si verificò successivamente allorchè scoprì ad offensiva iniziata, l'amara realtà rappresentata dai G.C.I. e dalla giusta e redditizia interpretazione

tattica usata dai reparti da caccia, che gli inglesi seppero impiegare con fredda lucidità interpretativa nel momento più culminante della lotta. Ma non fu un'esperienza inutile, anche se venne pagata ad un alto prezzo poichè il comando dell'Arma Aerea germanica ne trasse i debiti insegnamenti per il futuro.

Il rafforzamento della difesa aerea in Europa settentrionale

La costituzione della 1ª Divisione da Caccia Notturna sotto l'energica guida del Col. Kammhuber, ebbe, come immediata conseguenza, la formazione di una zona da controllare secondo i nuovi concetti scaturiti dagli esperimenti Funkmess - Flak - riflettori - comunicazioni - caccia. Era un progetto ambizioso ma necessario a cui dedicarono tutti gli sforzi congiuntamente i responsabili tedeschi. Il compito a cui si dedicarono i tecnici e gli ufficiali dello S.M., consisteva nel far ricercare con i riflettori guidati dai Wurzburg i bombardieri inglesi, per poi farli abbattere dalla Flak o dai caccia Notturni presenti nella zona. Ma il sistema non presentava particolari innovazioni e non funzionò alla perfezione poiché anche alcuni C.N. tedeschi vennero abbattuti per errore dalla Flak.

Il merito del Col. Kammhuber fu però quello di aver introdotto un nuovo sistema da lui ideato, istituendo zone riservate esclusivamente ai C.N. e proibite alla Flak; in tal modo era possibile far agire con sicurezza i C.N. in collaborazione con i riflettori, e far intervenire la Flak al di fuori delle zone di caccia. Il sistema venne ulteriormente perfezionato con l'entrata in servizio dei « Wurzburg », che inquadravano con precisione gli aerei inglesi e guidavano i C.N. nella zona dove erano stati localizzati. Il sistema « Kammhuber » presentato al comandante per la Caccia Notturna e la difesa del Reich Gen. Hubert Weise, venne da questi approvato e messo in atto con una definizione convenzionale chiamata « Himmelbett » (letto del cielo) o letto a baldacchino. Il territorio

da sorvegliare, corrente dalla Norvegia ai Pirenei, venne suddiviso in zone difensive geometriche con lati di 30 Km. che vennero equipaggiate all'interno con 1 Freya e 2 Wurzburg. Ai lati operavano invece Flak e riflettori e la zona, quando veniva illuminata, dava da lontano l'impressione coreografica e irrealistica di un immenso letto sostenuto ai lati da quattro gigantesche colonne luminose. Un letto a baldacchino con il cielo per soffitto! Un'appropriata definizione!

Kammhuber calcolò che sarebbero occorsi non meno di 1.500 Funkmess per attuare il gigantesco sistema difensivo e il Gen. Martini approvò caldamente il progetto avviato ormai a positiva soluzione.

La Francia venne suddivisa in 4 zone difensive con comandi a Metz (4/J.Div.), Paris (5/J.Div.), Avignon (Jäfu Sud Frankreich - 6/J.Div.); tutte le unità da caccia dipendenti erano inquadrare nel 3° Flieger Korps. Contemporaneamente vennero costituiti anche i settori di guida-caccia con il relativo nominativo tattico: (Jä. Fu. Flieger) a Boulogne (Bulldogge), Vandri-court (Skorpion), Dieppe (Dickhanter), Cap d'Antifer (Anerbahn), Douvres (Distelfink), Bayeux (Imme), Tronville (Tausend). Dai Jä.Fu dipendevano le postazioni di Funkmess combinate poste alla difesa e avvistamento aereo nel Canale della Manica denominate convenzionalmente: Fliege, Nicke, Pudel, Kdebs, Kater, Dorsch, Pferd, Wels, Krabbe, Ponny, Bremse, Goldammer, Motte e Fohlen. Nel 1942/43 l'organizzazione difensiva veniva ulteriormente rafforzata con la costituzione delle nuove po-

stazioni Funkmess di Pommery (Muffel), Mause (Maus), Neufchateau (Nilpferd), St. Diè (Dingo), St. Avold (Alk), La Roche (Rochen), Bouillon (Bulle), Damvillers (Drache), Charleville (8/A), Charleroi (7/B), Fere Champenois (Schimpansé), Leaulieu (Schlange), T a v a u x (Trappe), Chalon S/Marne (9/A), St. Dizier (9/C), Port S/Saone (Wiesel), Gray (Grille), Venvea (Dackell), Buxy (Buchfink), Fleurs (Falter), Dijon (Dohle).

L'enorme sviluppo dell'organizzazione per la difesa aerea esterna comportò logicamente il rafforzamento delle Flugmelde Kp. che vennero anche raggruppate in talune zone in reggimenti organici (Lg.Rgt.) di Avvistamento e Comunicazioni, mentre permanevano ancora presso i reggimenti Collegamenti (Ln.Rgt.) le originarie compagnie di Avvistamento (Lg.Kp.).

In Francia, considerata l'antemurale della difesa del Reich, vennero dislocati i Ln. Rgt. 51°, 52°, 53°, 54°, 57°, 101°, 203°, 301°, 302°, 303°, 305°, il Lg.Rgt. 12 e lo speciale reggimento Lg.West-Frankreich.

La necessità di poter disporre di personale con alta specializzazione e di tutte le risorse scientifiche e tecniche della Germania, convinse il Gen. Martini a costituire nel 1941 uno speciale organismo consultivo denominato ufficialmente « Sonderdienst fur Hohe Wiederholung » (Servizio Speciale Alta frequenza) di cui fecero parte i più importanti scienziati e tecnici militari tedeschi con il compito di raccogliere tutte le informazioni scientifiche, vagliare i progetti presentati e realizzare nuovi apparati.

Il 1° maggio 1941 vennero costituite le nuove zone difensive aeree dei Territori occupati e del Reich con lo Jä.Fu. Mittel, il Deutsche Bucht Jä. Fu; Holland/Ruhrgebiet Jä. Fu. (Schiphol; lo Jä. Fu. Berlin (Doberitz) e con tali nuove zone nacque la « Kamhuber Linie » che partendo da Wangerooze/Vlissingen si collegava con le posizioni « Lowe » (Leuwarden), « Hering » (Udemblietk), « Schuleie » (isola di Schiemonnikoo), « Drossel » (Dusseldorf/Duisburg), Kolibri (Colonia), « Dachs N.S. » (Darmstadt-Rhein/Main, « Mucke » (Munchen). La linea esterna della « Kamhuber » era costituita dal-

le posizioni avanzate di Olanda, Belgio e Francia che si prolungavano sino al confine svizzero. Si pensò, per maggiore sicurezza di estendere la linea ancora più a sud: alla Francia meridionale, all'Italia e all'Africa settentrionale e si presero i relativi accordi con le autorità italiane per prolungare la linea difensiva.

Nel 1942 l'aumentato numero d'incursioni sulla Germania provocò un ulteriore potenziamento difensivo da attuare con la Caccia Notturna con la costituzione delle posizioni « Hummel » (Hamburg), « Kiebitz » (Kiel), « Bar » (Berlino), « Roland » (Brema) — nacque quindi il nuovo tratto sorvegliato nord-est denominato Ko.Na.Jä.Raume — Kontrollieren Nacht Jägd (territorio controllato dalla Caccia Notturna). L'aumentata estensione del territorio comportò necessariamente l'assegnazione di nuovi reparti di caccia, riflettori e di compagnie di avvistamento ed esattamente i Nacht-JägdGeschwadern 2° e 3°, tre Rgt. di riflettori, 2 Brigate di Scheinwerfer (lanciarazzi) e il 201° Lg.Rgt. (Ten. Col. Nebel) che venne frazionato fra le Raume (Zone) IV/V/VII e nella Kontrollieren Zone (Ko.Nä.Ja. - Zentrum) integrata fra le posizioni Kolibri, Drössel e Bär.

I sottosettori difensivi in cui erano suddivise le Ko.na.ja. erano invece denominati « Du.na. Ja. » (Dunkel NachtJägd) — zona buia per caccia-notturna o « He.na.Ja. » (Hell NachtJägd) — zona illuminata per caccia notturna.

Le dimensioni di ogni settore Du.Na.Ja./He.Na.Ja. erano di Km. 35 x 45 e vi erano dislocati 1 « Freya » e 2 « Wurzburg » con una compagnia pesante di Lg. Le prime posizioni assegnate alla 1 NJ Div. furono Kiebitz, Hummel, Roland. Bär, Drössel, Kolibri, Dachs N.S. e Mucke che costituirono la prima zona da caccia notturna (NachtJägd Raume 1).

Nel 1943 anche la Danimarca venne integrata nel sistema difensivo e vennero costituite postazioni di Funkmess ad Aalborg/Aarhus, Kolding, Odense, Kopenaghen e vi vennero destinati apparati « Freya », « Viper » e « Wassermann S » serviti da personale dell'Lg.Rgt. 11 e del Ln.Rgt. 222° con reparti aerei forniti del I/ZG. 76 su Me. 110.

Stazioni Funkmess vennero installate anche in Norvegia nelle località di Sirafjord, Kirkenes, Vardø, Hammerfest, Banat, Tromsø, Bardufoss, Harstad, Narvik, con le posizioni denominate convenzionalmente: « Delphin », « Puma », « Koralle », « Condor », « Albatros », « Kapitan » e « Deek Matrosen » servite da operatori Fu.M. G. del Lg.Rgt. 12 equipaggiato con « Freya » e « Wurzburg », il Ln.Rgt. 3 venne assegnato per le comunicazioni. Quale reparto aereo di protezione vi venne destinato il III/JG. 77 con Me. 109. Il settore Norvegia verrà rinforzato successivamente con i Lg.Rgt. 55/56° e i Ln.Rgt. 251/252° e dalla nave Flugmeld/Funkmess Schiffe « Hansa ». Quali reparti di volo della Luftwaffe vennero assegnati lo J.G. 5 (Eismeer-Geschwader) e il IV/NJG. 3.

All'inizio del 1942 entrarono in servizio i primi « Riese », i Funkmess Wurzburg giganti che sostituirono gradualmente i « Wurzburg » che vennero assegnati alla Flak.

Nello stesso anno entravano in funzione i giganteschi Funkmess da avvistamento a lungo raggio del tipo « Mammout » a sviluppo rettan-

golare della Farben I.G. e « Wassermann » a sviluppo verticale della Gema costituito quest'ultimo da 6 antenne « Matratzen » del « Freya » sovrapposte.

All'inizio del 1943 la presenza nel nord Africa dell'aviazione statunitense con i suoi reparti di bombardieri a grande raggio, convinse lo S.M. della Luftwaffe a presidiare talune posizioni dell'Austria meridionale ormai nell'area d'intervento dei B. 24, onde garantirsi tempestivamente dalla minaccia di probabili attacchi aerei provenienti dal sud.

A tale scopo vennero costituite le postazioni: « Uhu » (Lindau), « Seegrube » (Innsbruck), « Salamander » (Salzburg), « Giraffe » (Murtzschagg), « Henne v.Rax » (Zell am See), « Schimmel » (Hofort), « Hund » (Klagenfurt). Per il servizio delle postazioni vennero assegnati i Ln.Rgt. 97 e Lg.Rgt. 277.

Nel novembre 1942 oltre 50.000 fra operatori delle Lg.Kp. e Flugmelde Hilferinnen del Servizio Ausiliario Femminile della Luftwaffe, prestavano servizio nelle postazioni Funkmess, nei comandi di zona, di settore e di Ko.na.ja.

La difesa antiaerea in Europa Meridionale

Il periodo di prevalenza dell'Asse durato sino all'autunno del 1942 con l'ampliamento territoriale delle zone conquistate nei Balcani e nella Russia e la necessità di difendere questi territori da incursioni aeree degli alleati, convinse l'O.K.W. a suggerire alla Luftwaffe l'attuazione di tutte le misure preventive necessarie, per garantire alla Germania le vie di comunicazione nel Mediterraneo e nel Mar Nero e assicurare i regolari rifornimenti di materie prime necessarie al proseguimento del conflitto e particolarmente del petrolio romeno.

Per tali necessità vennero costituite postazioni di avvistamento in Grecia ed esattamente a Capo Krios, isola di Antikithira (Creta), Kithera, Milos, Navarino, Chios, Skyros, Kymi (Pireo), Laurion a cui si aggiunsero le postazioni del Dodecanneso di Capo Pasanisi (Rodi), Capo Kastellon (Scarpanto) e del Na.Fu. installato a Maleme (Creta) dalla 2ª Luftflotte. I Funkmess delle postazioni dell'Egeo erano del tipo « Freya ».

Nell'URSS, dopo i travolgenti successi dell'estate 1941 e del 1942, fu necessario costituire una linea di avvistamento avanzata per fronteggiare anche sul piano tattico le incursioni dell'aviazione sovietica. Vennero quindi costituite posizioni « Freya/Wurzburg » a Tuljeblija, Starajarussa, Siverskaja, Nowgorod, Tschudowo, Babino, Saporoshje, Stalino, Rostow, Bagerowo, Simferopol, Feodosia, Jalta, Sewastopol, Kertsch. Vi vennero assegnati i Lg. Rgt. 1°, 2°, 3°, 4°, 7°, 8° e i Ln.Rgt. 4°, 8°, 31°, 34°, 35°, 38°. In Romania le postazioni di avvistamento furono dislocate sulla zona del litorale del Mar Nero mentre nell'interno furono costituite zone per la guida-caccia. Anche in questa zona

vennero assegnati apparati del tipo « Freya/Wurzburg » impiantati a: Carmen Silva, Costanza, Sulina, Tatar Bunar, Tarutino, Bestep, Campina, Slatina, Ploesti. I nomi convenzionali delle postazioni furono di ispirazione romana e precisamente: Tiberius, Marius, Cornelius, Belisar, Oktavian, Varus, Justitian, Pompejus, Brutus.

I reggimenti assegnati alla « Romania Raume » furono i Lg. 25° e 250° e i Ln.Rgt. 4°, 11°, 17°. La responsabilità per la difesa aerea della importante zona di Ploesti fu affidata al Gen. Gerstemberg comandante della Luftwaffe in Romania. Il IV/NJG.6 su Me.110 venne designato per la difesa notturna.

La difesa antiaerea in Romania fu particolarmente attiva per segnalare in anticipo incursioni e far intervenire il dispositivo di allarme con tempestività.

L'1-8-1943 venne avvistata una grossa formazione di bombardieri USA diretta a Ploesti. Si trattava di 178 quadrimotori B.24 partiti dai campi della Libia - Benina, Lete, Berka II e IV, Teria. I Freya delle isole greche diedero l'allarme e mentre la formazione proseguiva il suo volo venne rilevata dai Freya bulgari di Ogovska e Vitosa che segnarono il passaggio e la direzione alla sede di comando Ja.Fu - Ploesti. I Caccia decollati da Otopeni e Baneasa attaccavano decisamente la formazione abbattendo 45 B.24. Sulla via del rientro 8 quadrimotori atterrarono in Turchia, 23 fra Cipro, la Sicilia e Malta; 88 a Bengasi, 55 in zone diverse, 2 risultarono dispersi. Le perdite furono di 446 caduti e dispersi, 54 feriti, 79 internati.

Il 5-4-1944 decollarono da Bari e Foggia 236 quadrimotori diretti a Ploesti per una nuova

missione. Altri 485 attaccarono la zona petrolifera il 10-5-1944 partendo dagli aeroporti italiani; il 18-8-1944 fu la volta di 78 Wellington del 205° B.G. della R.A.F. partiti da Bari.

Alla fine del mese di agosto, in seguito alla capitolazione romena, i tedeschi abbandonavano le postazioni di Funkmess dopo aver distrutto gli impianti. Un esattore Me. 323 trasportava in salvo in Ungheria 90 ausiliarie delle Lg./Kp., mentre altre 371 risultavano disperse fra la Romania, la Bulgaria e la Jugoslavia.

Anche in Bulgaria vennero installate stazioni di avvistamento nelle località di Lipnik, Taki, Vitosa, Vrazdebno, Cherin, Schibawzi, Radomir, Grigorewo servite da personale dei Lg. Rgt. 25° e 250°.

Le prime stazioni di Funkmess in Jugoslavia vennero installate nel 1942 e Sarajevo (Sandvi-per), Brod (Barsch), Okupani (Opossum), Precko/Agram (Assel) vi vennero destinati il Lg. Rgt. 25° e il Ln. Rgt. 248°.

Nel 1942 la crescente importanza di fronteggiare adeguatamente la minaccia aerea alleata indusse lo Stato Maggiore della Luftwaffe a trasformare nel XII FliegerNachtKorps di nuova costituzione, tutti i reparti da caccia notturna a disposizione del Gen. Kammhuber, promosso da poco al grado superiore per i meriti acquisiti nell'organizzazione difensiva. I gangli nervosi e direttivi del XII Fl.NJ.Korps erano costituiti dal comando di Zeist (nom. Otto) e dal centro di coordinamento della difesa aerea (nom. Ida). Nel settembre 1943, il Gen. Kammhuber a seguito di contrasti avuti col Maresciallo Goering veniva sostituito al comando del XII Fl.NJ.Korps dal Gen. Hintz.

Fra il 1943/44 l'organizzazione difensiva antiaerea venne ampliata ancora maggiormente sia ad occidente che ad oriente, necessità quest'ultima derivante dal fronteggiare adeguatamente la crescente minaccia aerea sovietica.

Nuove postazioni vennero impiantate in Danimarca ed ebbero i seguenti nominativi di servizio: Jasmin, Tannie, Guister, Goldregen, Esche, Kastanie, Brombeere. Ugualmente rafforzato fu il settore west - Deutschland con le postazioni: Heidelbeere, Stachelbeere, Rhabarber,

Vogelbeere, Johaninbeere, Lowenzahn, Ischnee Glocken, Brennesel, Liane, Hera, Hermes, Aesop, Minerva, Melane, Poseidon, Sonnenblume, Nelke, Dora, Waldmeister, Dattel, Haselnuss, Juno, Pegasus, Kirsche, Margraf, Selma, Veronika, Gladiolo, Feige, Stefan, Birne, Mandarine, Ponto, Gertre, Quelle, Marie.

Notevole impulso ricevette anche il settore Ost-Deutschland con la costituzione delle zone difensive di Krottingen (M e m e l), Ebenrode, Kranz, Kurischen, Insterburg, Dunaburg, Rositten, Karsawa, Ludsen, Kowno, Kaidany, Schaulen. Erano le zone poste a protezione immediata della Lituania, Lettonia, Estonia, Prussia orientale e Slesia divenute ormai retrovie, che vennero guarnite dalle postazioni Funkmess: Sellerie, Sojabohne, Dorrdost, Sonnberg, Ananas, Stuheweiss, Senburg, Berta, Philipp, Pomeranze, Orange, Korinthe, Stoppelrn, Rube, Aprodhite, Apollo, Kemperstein, Wartenstein, Tatzelwarm, Kornberg, Kraustein, Perlhulhn, Konradsberg, Brachvogel, Nashorn, Grasmuke, Walfisch, Lisa, Marie, Kapelle, Viktor, Keiler, Wachtel, Melbe, Krenzotter, Laus, Celebes, Taufels, Makrele, Lowenfels, Seestern; Zone per He.na.ja./Du.na.ja. vennero create nella zona orientale europea con i nominativi di Raubvogel, Borneo, Celebes, Java, Sumatra, Pirol, Hirseh, Schosshund, Jesan, Powunden, Ohlau, Oels, Schonfeld, Stubendorf, Udet Feld, Gleiwitz, Lanhbug.

Un ulteriore potenziamento ebbe anche la zona olandese-belga con la costituzione delle nuove postazioni: Kurfurst, Jever, Marx, Stade, Twente, Hangelar.

Alla fine del 1944 erano in funzione nell'Europa centrale, Germania, Austria, Danimarca, Olanda 208 postazioni di Funkmess su 3 ordini di dislocazione: linea esterna avanzata, linea intermedia, zona interna di controllo. L'intera Europa occidentale era avvolta da un fitta ragnatela di settori difensivi dove decine di migliaia di uomini e donne vegliavano ininterrottamente giorno e notte accanto agli strumenti pulsanti di vibrazioni radioelettriche emesse da diverse centinaia di apparati Funkmess di ogni tipo e per ogni esigenza.

La Luftwaffe in Italia

I primi reparti della Luftwaffe iniziarono ad operare in Italia all'inizio del novembre 1940, prima con i Transport Flieger Gruppen che trasferivano in Albania le truppe italiane destinate al fronte greco, poi all'inizio del 1941 con i reparti da combattimento inviati dal X Flieger Korps per sostenere lo sforzo bellico italiano in Libia e nel Mediterraneo. Ai reparti aerei fecero seguito i servizi tecnici, logistici, i reparti per le trasmissioni, le batterie della Flak.

Nel settembre 1941 giunse anche la prima unità di avvistamento: la Ln.Kp. « Afrika » al comando del Magg. Rubke che venne ovviamente destinata in Africa settentrionale.

In Libia la Ln.Kp. « Afrika » venne ulteriormente rinforzata con la 1^a Lg.Kp.Mot. Ten. Enringmann) destinata a Derna con 3 Funkmess (1 Freya/2 Wurzburg). All'inizio del 1942 il reparto avvistamento « Afrika » ormai insufficiente ad assolvere tutti i gravosi compiti operativi veniva trasformato in battaglione (1 Lg.Btl./Rgt. 32) al comando del Magg. Lehmcke e assegnato organicamente alle dipendenze del Ln.Rgt. 7 che si trovava già in Africa alle dipendenze del D.A.K. per il servizio trasmissioni.

Mentre il Lg.Btl. « Afrika » continuava ad espletare egregiamente il lavoro di avvistamento in Libia, veniva costituito in Italia dietro accordi con il comando della Marina italiana, uno speciale reparto avvistamento approntato dalla Luftwaffe per la Squadra navale italiana, col compito sia di segnalare tempestivamente emissioni radar che di stabilire la necessaria cooperazione tecnica con il reparto di volo del X

Fl.Kps. destinato alle scorte a lungo raggio per le unità da guerra della Marina Italiana.

Il 2-1-1942 veniva costituito a Messina un Na.Fü. (Nacht Fuhrer) al comando del Col. G. Boner con una squadriglia di bimotori da caccia pesante Me. 110 dello JG. 26 destinata alle scorte navali.

Dopo aver stabilito col Ten. Konig i primi contatti con l'Ammiraglio Jachino a bordo della « Littorio », la Luftwaffe destinò come operatori di collegamento sulle unità italiane i seguenti ufficiali: Cap. Sparmann (r.n. Vittorio Veneto), Cap. Schoffler (r.n. Caio Duilio), Ten. Konig (r.n. Littorio), Ten. Deschner (r.n. Duca d'Aosta), Ten. Brugeman (r.n. Gorizia), Ten. Link (r.n. Garibaldi).

Nel 1942 venivano installate le prime postazioni permanenti di Funkmess per l'avvistamento in Libia ed esattamente: Tripoli - Freya MM. 32 (Ten. Deleiter), Agheila, Marsa el Brega, Bengasi, Derna/Martuba, Tobruk, che affiancarono il Btg. « Afrika » del D.A.K. destinato invece all'impiego sul campo di battaglia.

Anche in campo operativo per l'intercettazione si cercò di superare gli ostacoli esistenti costituendo un Ja.Fü. campale a Tripoli (nom. Kiebitz) con una squadriglia di Me. 109 del JG. 27 al comando del Ten. Rodel. Nello stesso anno venne costituito un nuovo Lg.Mot. Gruppe nominativo: « Dora », al comando del Ten. Kahler che venne inviato a Bomba presso l'aeroporto di Tmini per l'intercettazione aerea. Il 14 maggio 1942 un attacco aereo della R.A.F. distrusse un Wurzburg nei pressi di Agheila che venne reintegrato alcuni giorni più tardi dalla sezione del Ten. Schubert con altri 2 apparati.

Nel giugno il Gen. Martini ispezionava i gruppi di avvistamento a El Adem e consigliava la costituzione di una fascia di sicurezza da Tripoli a El Gazala. Di conseguenza un Freya veniva installato a Tobruk e successivamente con lo spostamento in avanti del fronte, un altro Freya veniva dislocato a El Daba. Il Freya di Tobruk (Ten. Brandemburger) venne segnalato al L.R.D.G. e cercato ripetutamente dal Col. Haselden e dal Cap. Owen che tentarono senza riuscirci di catturarlo. Il 6-10-1942 un guasto al Freya di El Daba lasciò aperta la strada alla D.A.F. e provocò un attacco improvviso al campo di Fuka dove vennero distrutti alcuni Me. 109 del JG. 27 e Mc. 202 del 4° Stormo C.T. Il 21 ottobre il Freya era nuovamente in funzione. Al momento dell'abbandono della Libia erano stati ritirati i Freya di Derna, Bengasi e Tripoli e i Wurzburg di Bomba e Bengasi. Altri apparati danneggiati erano stati abbandonati fra l'Egitto e la Cirenaica.

Perdute organicamente le unità di avvistamento operanti con il D.A.K., l'O.B.S. (Comando in capo per il Sud) del Feld Maresciallo Albert Kesselring inviò in Tunisia nuovi reparti Flugmelde in appoggio alla 5ª Armata del Gen. von Arnheim che era stata costituita nel novembre 1942 per fronteggiare la minaccia alleata proveniente dall'Algeria.

Vi venne destinato il Lg.Btl. III/200° Rgt. al comando del Cap. Gartner che impiantò stazioni Funkmess a El Hamma, Susa, Sfax e costituì tre posizioni per la guida-caccia assistita da Freya e Wurzburg: a Biserta (Jupiter), a Enfidaville (Venus), a Sfax (Tulpe). Contemporaneamente il XII Nacht Flieger Korps inviava due gruppi di Caccia Notturna con Me. 110/Ju. 88 (I - II/NJG. 2) al comando del Ten. Col. J. Schulze. Dal dicembre 1942 al maggio 1943 le postazioni Funkmess in nord Africa svolsero un ruolo molto importante per la difesa della Tunisia, avvistando tempestivamente le formazioni alleate della R.D.A.F. provenienti dalla Libia e della N.W.A.F. (North West Africa Air Force) che operavano dai campi algerini, tentando, nei limiti del possibile, di portare il massimo aiuto ai reparti da caccia italo-tedeschi, intenti a

contrastare una forza numerica irreversibile ed inesauribile.

Tale situazione si prolungò sino al 10 maggio allorché fu necessario abbandonare la Tunisia ormai completamente in mano agli anglo-americani.

I Funkmess vennero tutti distrutti dal personale rimasto sul posto e solo con grandi sforzi e molta fortuna fu possibile salvare il Freya della posizione « Jupiter » di Biserta che venne caricato su una M.Z. e trasportato in Sicilia. Gli apparati Funkmess danneggiati o sabotati rimasti in Africa Settentrionale (Egitto, Libia, Tunisia) vennero recuperati dagli inglesi che provvidero a trasportare presso il R.A.E. di Farnborough particolari di 1 Wurzburg, di 1 Freya e di 1 Seetakt trovato installato quest'ultimo sul C.T. « Hermes » della Marina tedesca affondato vicino Biserta.

I Funkmess perduti in A.S. dalla fine del 1941 al maggio 1943 furono i seguenti: Freya MM. 82/132/173/174 - Wurzburg MM. 668/671/752.

Complessivamente dal marzo 1941 al maggio 1943 erano stati abbattuti su segnalazione dei Funkmess della Luftwaffe operanti in Africa Settentrionale, n. 502 aerei della Royal Desert Air Force e della N.W.A.A.F., risultati questi ottenuti da parte dei reparti aerei italo-tedeschi.

La difesa dell'Italia

All'inizio del 1942 un nuovo reparto per l'Avvistamento e le Telecomunicazioni della Luftwaffe - il 200° Lg.Rgt. al comando del Col. Weyland, veniva trasferito dalla Germania in Italia per rafforzare il Lg.Rgt. 7 (Col. Rosenkranz) che da tempo operava nella penisola. Con tale potenziamento veniva iniziato in collaborazione col Comitato Ra.Ri. un programma difensivo di copertura, per guarnire il Mediterraneo centrale e occidentale di una efficace linea d'avvistamento, atta a prevenire la sempre più crescente minaccia aerea degli alleati.

Le prime postazioni di « Freya » vennero installate nel 1942 a Taranto, Crotone, Napoli,

Brindisi, Cagliari (Castor), Lampedusa (Leier) e Pantelleria (Pollux).

Nel 1943 vennero installate ancora le postazioni Funkmess di Foggia, S. Maria di Leuca e realizzate le 3 zone per guida caccia assistita: « Capricorn », « Jupiter » e « Meteor 3 » destinata quest'ultima alla protezione del Comando O.B.S./Luftflotte 2 dislocati a Frascati, mentre a Messina veniva approntata un'officina per la riparazione dei Funkmess O.B.S. (Sammel v. Instandsetzung Stelle-S.V.I.). Seguirono nei mesi successivi le installazioni di numerose postazioni di avvistamento con apparati Freya, Wurzburg, Riese e con i giganteschi « Wassermann » in grado di avvistare a oltre 300 Km. di distanza, gli aerei nemici. In Sicilia postazioni Funkmess erano a Capo Passero, Licata, Agrigento, Trapani, Capo Vaticano, Palermo, Cefalù, Capo Spartivento, Stromboli. In Calabria a Scalea, Fiume Lao, Crotone. In Puglia a S. Maria di Leuca, Vieste, Sala Consilina (Ja.Fü. del Col. Saradeth) in collaborazione col JG. 27 (Tel. Col. Lutzow), Monte Scuro. In Campania a Camaldoli per l'assistenza al Ja.Fü. del JG. 77 (Ten. Col. Steinhoff), Positano, Capri, Formia, Ischia, Capodichino. Nel Lazio a Ventotene, Tarquinia, Orbetello. In Sardegna a Capo Pula, Bosa, Oristano, S. Antioco, Olbia, Ajaccio (Corsica), Ustica. Nel Dodecanneso a Pezzula (Rodi), S. Domenico (Scarpanto). Le postazioni già in opera comprendevano: 11 « Wassermann », 46 « Freya », 32 « Wurzburg », 12 « Riese » a cui andavano aggiunti i numerosi Ra.Ri. assegnati alle FF.AA. italiane e dislocati per l'avvistamento aereo in tutta la penisola.

I reparti trasmissioni/collegamenti addetti ai Funkmess in Italia erano i seguenti: 1 Kp./« Afrika » (Ten. Schack), 11 Kp./Lg.Rgt. 200 (Cap. Lingau), 63^a Kp.Lg.Mot. (Cap. Patel), 6 Btl./Ln. Rgt. « Karchow » (Cap. Gartner), 10 Kp./Lg. Rgt. 200 (Ten. Brandemburger), 15 Kp./Lg.Rgt. 200 (Ten. Landgraf), 16 Kp./Lg.Rgt. 200 (Cap. Boeckel), 14 Kp./Lg.Rgt. 200 (Ten. Obiora), 7 Kp./Lg.Rgt. 200 (Cap. Bartels).

Nell'ottobre 1943 al comando del Lg.Rgt. 200 subentrava il Col. Scholdan che venne sostituito nel novembre 1944 dal Col. Hinn.

L'attività di avvistamento di questo imponente schieramento di Funkmess fu varia e multiforme e contribuì notevolmente a prevenire gli attacchi aerei alleati finché fu possibile contrastarli congiuntamente con le FF.AA. italiane.

La collaborazione tecnica ed operativa si sviluppò costantemente e con buoni risultati. Numerose postazioni vennero individuate e attaccate dall'aviazione alleata, ma fu possibile ripristinare in tempo le falle che si erano verificate nella maglia difensiva. Particolarmente colpite furono le postazioni di Capo Gallo, Pula, Tortolì, Capo S. Gillio, Lampedusa, Capo Licosa e Coda di Cavallo.

Il Freya MM. 131 di Pantelleria venne trasferito a Caltagirone, prima della caduta dell'isola, ma venne però distrutto il Wurzburg di Margana per non consegnarlo agli alleati e il personale di servizio venne catturato alla caduta dell'isola.

Vennero attivati anche diversi centri antidiurbo per ASV. per proteggere la navigazione fra Sicilia, Sardegna, Campania, Lazio e una speciale stazione di rilevamento per emissioni radar degli alleati venne installata nella tenuta n. 2564/ONC nei pressi di Aprilia. Numerosi progetti in collaborazione con le FF.AA. italiane erano in via di realizzazione al momento dell'armistizio del settembre 1943, ma vennero annullati dal sopraggiunto armistizio.

Numerosi Funkmess vennero distrutti durante la ritirata in Sicilia fra cui quelli di Monte Eri-ce, Capo Gallo e S. Gillio; fu abbandonato intatto il « Wassermann » di C. Passero che venne catturato dagli alleati. Altri furono tempestivamente trasferiti al nord dove l'organizzazione difensiva venne ristrutturata.

La nuova linea approntata venne chiamata « Hauptblickrichtung » e si stendeva inizialmente da Capo Linaro a Francavilla (Pe) con postazioni marittime sui versanti tirrenico e adriatico: Monte Carnevale (Orbetello), monte Capanne (Elba), Graffignano, Ancona, Campomarino, Adria, Loreo, Rovigo, Bologna, Sasso Marconi, Modena, Monte Mesco, Ferrara, Umago, Passo della Futa, Medolino, Montecatini, Verona, Asiago, Monte Brione, Codogno, Pia-

cenza, Volta Mantovana, Montello, Treviso, Bassano, Pianoro Alto, Reggio Emilia. Tre postazioni costiere vennero affidate alla Marina italiana a Bussana (S. Remo), Capo Mele, Alassio. Il comando del Lg.Rgt. 200 si trasferì prima a Spilamberto, poi a Riosto ed infine a Bolzano. Nel novembre 1944 vennero costituiti altri due battaglioni telecomunicazioni composti esclusivamente da personale italiano al comando di ufficiali italiani. Lg.III/Rgt. 200 (Magg. Antonietti), Lg.IV/Rgt. 200 (Magg. Mariani) assegnati ai posti di avvistamento per la Flak/AR.CO. e allo Ja.Fü. Ober Italien basato a Verona per la guida caccia nel Nord Italia.

Le nuove zone di guida caccia assistita dell'Italia settentrionale avevano i nominativi convenzionali di « Blumenkohl », « Fanal 3 », « Brunell », « Membrane », « Cello » e comprendevano Funkmess « Freya », « Wurzburg », « Riese » inseriti nelle tre zone di combattimento — Luftkampfraum — che coprivano il Veneto, la Lombardia e parte del Piemonte. Vi operavano i JG. 53 e 77 e i Gruppi 1° e 2° dell'A.N.R. che alla fine del 1944 sostituirono completamente i reparti della Luftwaffe rientrati in Germania. La « Blumenkohl » costituiva l'importante posizione del Monte Circeo incaricata della sorveglianza della testa di ponte di Anzio-Nettuno. Vi erano installati il trasmettitore Fu.G. 16 (Ten. Baumann) costituito per i collegamenti veloci terra - cielo e che per le sue piccole dimensioni si prestava ad essere occultato nel bat-

tutissimo osservatorio del Circeo; vi era anche un Fu.G. 200 « Hohentwiel » (Ten. Stalinski) del tipo installato su aerei da ricognizione notturna. Sul finire del 1943 venne affondata la nave Funkmess « Kreta » (Nachtjagdleitschiffe) ex francese « Ile de Beauté » che era stata attrezzata con un « Freya » e un « Wurzburg/Riese » per svolgere missioni di avvistamento e guida caccia notturna. Venne silurata dal sommergibile britannico « Unseen » nei pressi di Capraia.

L'organizzazione capillare per l'avvistamento aereo in Italia era basata sui Kleine Flu.Ko. (provinciali), sui Flu.Ko. (regionali) e sul Flu.Ko. Kommand con sede a Bolzano in cui operava la 33 Kp./Lg.Rgt. 7 al comando del Magg. Galber incaricata dei collegamenti con tutto il nord Italia.

Gravi perdite di personale subì la postazione di Ciano (R.E.) 12 Kp./Lg.Rgt. 200 (Feldwebel Schmitt) che il 26 agosto 1944 venne attaccata dai partigiani che uccisero e ferirono 57 militari tedeschi.

Alla fine del conflitto molti apparati vennero distrutti dal personale e altri vennero catturati dalle armate alleate in Italia. Il servizio effettuato dal personale italo-tedesco nelle più avverse condizioni operative, aveva portato alla distruzione ad opera della caccia e dell'artiglieria contraerea italiana e tedesca, di diverse centinaia di velivoli alleati.

La tecnica tedesca si perfeziona

Il sistema di avvistamento identificazione, coordinamento, controllo della Luftwaffe subiva fra il 1943 e il 1945 una grande trasformazione tecnica e operativa soprattutto per merito di una nuova e rivoluzionaria generazione di Funkmess destinati ai più svariati impieghi.

Tutte queste realizzazioni dell'industria radio-tecnica tedesca e dell'ingegno dei suoi progettisti — scienziati, tecnici, ingegneri — vennero attuate in funzione di fornire una pronta ed adeguata risposta all'industria radiotecnica degli anglo-americani che attraverso l'efficace impiego degli apparati radar realizzati, aveva provocato la sfida dei tecnici tedeschi. Una specie di campagna pubblicitaria lanciata in piena guerra e basata sulla presentazione dei migliori prodotti dell'industria elettronica. In tal modo si verificarono veri e propri casi di spionaggio industriale e plateali plagii di apparati da ambo le parti. Ognuno cercava di utilizzare il meglio dell'altro per ottenere i più importanti risultati.

È stato già riferito dei casi di riproduzione attuati dal T.R.E. utilizzando apparati catturati ai tedeschi: Wurzburg, Freya, Seetakt, Lichtenstein B/C, Flensburg ecc., ma per dovere di cronaca riteniamo opportuno citare gli apparati alleati riprodotti dai tedeschi.

Primo esemplare catturato intatto fu l'A.S.V. trovato su aereo del Coastal Command e da cui fu tratto il rilevatore d'impulsi « Metox » ed altri analoghi e perfezionati rilevatori. Seguiva successivamente l'I.F.F. da cui venne tratto il Fu.G. 25 e poi ancora l'utilizzazione da parte della Luftwaffe, del sistema GEE e Oboe. L'apparato

più importante catturato dalla Germania e che costituì una vera rivelazione per i tecnici tedeschi, fu l'H2S trovato intatto a bordo di un Stirling del 7° Sqdn. che aveva partecipato ad una incursione su Colonia ed era stato abbattuto nei pressi di Rotterdam. Poche ore dopo il ritrovamento, l'H2S era a Berlino nelle mani del Generale Martini, il quale, conscio dell'importanza del ritrovamento, istituì subito una commissione di studio chiamata « Piano Rotterdam » (Arbeitsgemeinschaft « Rotterdam ») composta da 30 fra tecnici militari e civili, progettisti, scienziati, ingegneri delle varie ditte interessate alla produzione di Funkmess. Tre settimane più tardi venne presentata la prima relazione confortata da dichiarazioni rese da personale della R.A.F. catturato; l'apparato « Rotterdam » (i tedeschi non conoscevano ovviamente il vero nominativo dell'H2S) era in grado di rilevare i precisi contorni della zona che sorvegliava, identificando esattamente le varie costruzioni, le case, le strade, i porti, le navi. In breve era come vedere di giorno la zona da bombardare. La relazione lasciò folgorati i tedeschi, i quali intuirono però, da molte indicazioni provenienti da più fonti, che l'apparato era entrato da poco in servizio e che poteva essere migliorato, perfezionato ed utilizzato per numerosi scopi bellici. Gli scienziati tedeschi rimasero particolarmente impressionati dalla grande potenza erogata dal magnetron inserito nell'apparato, che apriva una nuova era nello sviluppo dei radar su onda centimetrica. Il laboratorio sperimentale della Telefunken ebbe in consegna l'H2S che montato su un He.

111 in volo di prova su Berlino, fornì una chiara dimostrazione della sua possibilità di vedere nel buio o con scarsa visibilità. Riconsegnato alla fine di febbraio alla Telefunken di Berlino/Zehlender rimase sfortunatamente distrutto da un bombardamento alleato avvenuto il 1° marzo e la perdita sembrò compromettere per un istante lo sviluppo del progetto « Rotterdam »; ma la fortuna si era però schierata almeno questa volta, dalla parte dei tedeschi poiché la stessa notte veniva abbattuto in Olanda un Halifax del 35° Sqdn. ed un altro esemplare di H2S intatto cadde nelle mani dei tecnici tedeschi. Per precauzione il nuovo apparato venne trasferito in un locale della Flakturm di Berlin-Humboldthain e messo al sicuro fra le spesse mura in cemento armato della massiccia opera fortificata.

Altri particolari di H2S vennero trovati in seguito a bordo di bombardieri abbattuti e si accertò l'esatta lunghezza d'onda di cm. 9,1.

La produzione in serie dell'H2S modificato dalla Telefunken ebbe inizio poco tempo più tardi e dalla trasformazione di tale apparato veniva realizzato il rilevatore d'impulsi su onda centimetrica « Naxos » ZM1/MB.23 destinato ai caccia sia notturni che diurni assegnati per la « Wilde Sau ». Il primo apparato sperimentale costruito era stato il Fu.MB. 11 « Finger » trasformato poi nell'apparato di serie Fu.MB. 7 (Naxos U 1).

Il Naxos Fu.MB. 23 veniva installato nella parte posteriore dell'abitacolo del pilota (Me. 109/G) protetto da una cupoletta trasparente in plexiglas dove trovava posto l'antenna rotante (Diele) tipo ZA.290M installata nella versione notturna del Me. 109/G.6-V4N (nacht) collegata con il trasformatore EN.636M, con il rad-drizzatore V.330B e con l'amplificatore di rete EN.614M. Un visore con tubo di Braun (SG.330/ZA) Sichtgerät sistemato in cabina, forniva al pilota la visione dell'impulso captato e la direzione di provenienza dell'emissione. In tal modo era sufficiente ai piloti dei reparti « Wilde Sau » captare sino a 30/50 Km. di distanza le emissioni degli H2S in funzione sui bombardieri della R.A.F. e dirigersi verso la zona di irra-

diazione fino al momento in cui scorgevano visivamente i quadrimotori nemici e potevano attaccarli.

I ricevitori « Naxos Z » vennero tarati sulla lunghezza d'onda dei bombardieri dopo che un esemplare sperimentale installato su un He. 111, aveva accertato, seguendo in volo una formazione della R.A.F., la regolarità di emissione degli H2S.

Con tale dispositivo le perdite della R.A.F. aumentarono paurosamente senza che gli inglesi riuscissero ad accertare le cause tecniche dei nuovi attacchi. I C.N. bimotori Me. 110/Ju. 88 con dimensioni notevolmente maggiori dei Me. 109/Fw. 190, ebbero a disposizione un complesso radar di scoperta ricevente denominato « Korfu » (Fu.G. 351/353) che funzionava sullo stesso principio del « Naxos ». Con il « Korfu » era possibile seguire la sorgente dell'emissione e arrivare sino ai bombardieri utilizzando nella fase finale il Lichtenstein SN/2 - Il raggio d'azione del « Korfu » era di circa 200/360 Km. Altra positiva realizzazione emersa dalla conoscenza dell'impiego dell'H2S, fu l'eliminazione del Metox installato sugli U.Boote, in quanto era logico presumere che gli inglesi avessero utilizzato le sue irradiazioni, per captare i sommergibili con l'A.S.V.. Al posto del Metox subentrò il « Naxos Fliege » con onda di 9 cm. che risultava immune dalle captazioni.

Unitamente al Naxos la Kriegsmarine metteva in funzione il sistema « Aphrodite » collegato al Fu.MB che consisteva in un pallone all'idrogeno fissato con un lungo cavo metallico zavorrato con un'ancora, su cui venivano fissate tre striscie consecutive di lamierino di alluminio lunghe m. 3,30 per una lunghezza totale di m. 9,90, striscie che riproducevano sullo schermo dell'A.S.V., la giusta lunghezza di un eco di U.Boot localizzato a distanza di 15 Km. e da 3.000 piedi d'altezza.

Non ottenne invece buoni risultati il sistema antiriflettente per A.S.V. chiamato convenzionalmente « Netzheund » basato sull'applicazione di vernice speciale in grado di ridurre al 50 per cento gli avvistamenti di U.Boote.

Il vecchio fedele Funkmess Seetakt venne so-

stituito dal più efficiente « Berlin » su onda di 9 cm. e la versione U1/U2 venne assegnata agli U.Boote i cui operatori controllavano dall'interno dei battelli la zona circostante sorvegliata dall'antenna rotante di 65 cm. di diametro, sporgente sul pelo dell'acqua e con un raggio d'azione di 30 Km.

L'avvistamento costiero venne notevolmente migliorato con l'assegnazione del « Renner » (Fu.Mo. 5) installato anche su navi, con raggio di 35/70 Km., cui fece seguito più tardi il « Barbara » (Fu.Mo. 111) il più perfezionato Funkmess realizzato per la Marina su onda di 9 cm., che utilizzava la grande antenna parabolica del « Riese ».

Una variante del « Berlin » con i modelli A-N1-N2 che permettevano di distinguere nettamente il terreno e i particolari costruttivi, venne realizzata per la ricognizione strategica e la C.N., che lo abbinò alla centralina di tiro « Pauke S ». In tal modo il C.N. vedeva sullo schermo fluorescente il bombardiere avvistato senza ricorrere all'intercettazione visiva, poichè l'apparato completamente automatizzato, apriva il fuoco con le armi di bordo non appena il bersaglio messo a centro dal « Pauke S » giungeva a distanza di tiro.

È stato già descritto che il trafugamento del Wurzburg di Cap d'Antifer da parte degli inglesi, ebbe come conseguenza il cambiamento della lunghezza d'onda del Funkmess portata da 53 a 67 cm.; tale trasformazione venne nuovamente ripresa in esame allorchè si verificò il primo impiego su Amburgo delle « Windows » con le conseguenze catastrofiche che derivarono sulla difesa aerea, sulla C.N. e sulla Flak accecate e paralizzate dagli inglesi. In previsione di evitare tale conseguenza, si rese necessario modificare il sistema di avvistamento a distanza per avere più tempo a disposizione ed in tal modo predisporre le opportune misure preventive.

Per attuare tale necessità vennero realizzati i giganteschi Funkmess « Wassermann », « Mammuth », « Jagdschloss » e una serie di radiolocalizzatori estrapolati da precedenti apparati e destinati ad impieghi particolari, tutti operan-

ti su lunghezza d'onda di m. 2,40 che risultò inattaccabile dall'azione neutralizzante delle « Windows ».

Il progetto Fu.MG « See Elefant » con torre di 100 m. di altezza e possibilità di esplorazione sino a 450 Km. non ebbe seguito pratico a causa della sua complessità e venne sostituito dal « Mammuth » Luftwaffe Fu.MG. 51 della Telefunken su frequenza di 120/138 MHz e raggio d'azione sino a 400 Km. con antenna a traliccio lunga m. 30 x 16 di altezza con 192 dipoli in gruppi di 24 - Peso 250 tonn. - Le varianti successive furono il « Mammuth-Gustav » (Kriegsmarine) Fu.Mo. 52 della Gema (Fu.MG. 41/G) per impiego di avvistamento costiero sino a 300 Km., dal « Caesar », dal « Cacilie », dal « Leibniz/Gustav », dal sistema combinato « Leibniz/Casar/Cacilie » tutti costruiti per le esigenze della Marina.

Seguivano il « Wassermann » (Fu.MG. 401/402) della Gema/Siemens con le versioni L-S-MI-MK-II-III-IV-V con avvistamento a distanze intercorrenti fra i 200/300 Km. Tali apparati erano contraddistinti da torri a traliccio alte da 36 a 60 m. e antenne tipo Freya da 6 a 24 telai e con 180/288 dipoli.

Altri Funkmess messi in servizio furono il « Wurzburg » con antenna a 36 m. dal suolo e raggio di 200 Km., l'« Heidelberg » con antenna verticale e avvistamento sino a 400 Km., lo « Jagdschloss » (Fu.MG. 404) della Siemens/Telefunken in grado di avvistare aerei sino a 300 Km. con le sue antenne rotanti a traliccio lunghe 24/27 m. e alte 3 m. con andamento orizzontale. Seguiva la versione « Michael » MB con apertura di antenne di 54 m. (Fu.MG. 371). Il Fahrstuhl « Freya » (Fu.MG. 401/A) e il « Freya-Hochbahn » « Fu.MG. 401/B » per l'avvistamento e il « Jagerleitstellung » Freya per la guida caccia con spostamento di frequenza supplementare di 10 cm. in collaborazione con il « Wurzburg/Riese » (Fu.MG. 401/C1).

Il (Fu.MG. 405) « Jagdhutte » della Siemens ad antenne verticali utilizzando elementi del Fu.G. 25 e del Fu.G. 226 del « Freya », aveva frequenza di 110/125 MHz e possibilità di esplorazione sino a 300 Km., seguivano poi il (Fu.MG. 313)

« Jagdhaus » della Lorenz ad antenne orizzontali rotanti di m. 48 x 3, il (Fu.MG. 318) « Fors-
thaus F » della Telefunken con antenna a cilindro parabolica di m. 24 x 3 con raggio d'avvistamento da 230 a 300 Km.

Il (Fu.SAn. 724/725) « Bernhard » della Telefunken con doppia antenna fissa inferiore e rotante superiore in grado di trasmettere velocemente a distanze superiori ai 400 Km. e di seguire i successivi spostamenti in elevazione.

Ai Funkmess di localizzazione a grande distanza, seguivano gli apparati a media distanza e grande precisione.

Oltre ai vari modelli di « Wurzburg » e « Riese » entravano in servizio per limitati usi il (Fu.MG. 63) « Mainz » (raggio 35 Km.), il (Fu.MG. 64) « Mannheim » (35 Km.), il (Fu.MG. 67) « Wurzbach » e il (Fu.MG. 68) (35 Km.) con le versioni I-II-IIG-IIS-III e poi ancora il (Fu.MG. 71) « Koburg IG », il « Mannheim K/Kk » (Fu.MG. 75), il (Fu.MG. 74) « Lubeck » e « Kulmbach », il (Fu.MG. 75 RF) « Bamberg », il (Fu.MG. 76) « Rotterbach » e « Marbach » con la versione (Fu.MG. 77) tipo V e poi ancora i modelli sperimentali Kassel, Bayreuth, Ostmark, Rheingau, Russeslheim, Rheingold, Hansa.

Dalla combinazione di due o più apparati che integravano le loro specifiche caratteristiche tecniche, nascevano taluni complessi di grande interesse fra cui l'« Allgemein » per la Flak e la cooperazione fra Luftwaffe/Kriegsmarine, e l'« Egerland » combinazione fra il Fu.MG. 74 e il Fu.MG. 76 che generava il (Fu.MG./74/76) « Bayern » utilizzato nella zona di Berlino per la straordinaria precisione d'esercizio generata dalle antenne a parabola cilindrica del « Kulmbach » e a parabola del « Marbach » che aumentava sino a 50 Km. l'efficienza di avvistamento per la direzione del tiro AA. Un numero incredibile di Funkmess che denota la vivacità e l'attività costruttiva della Germania.

L'apparecchiatura « Wismar » (Fu.MG. 238) realizzata con lo scopo di cambiare a piacere la lunghezza d'onda dei « Wurzburg », permetteva grandi possibilità operative e lo slittamento della frequenza fra i 70 cm. e i m. 1,20 attuato col sistema « Wurzlaus » ideato dal Dr. Fack

per distinguere sullo schermo dell'apparato il movimento vero causato dallo spostamento della formazione nemica da quello falso e sussultorio provocato dalle « Windows ». Il « Wurzburg » venne ulteriormente perfezionato dall'Ing. Kettel con la realizzazione del « K-Laue ».

La difesa del Reich

Al rafforzamento del sistema radioelettrico di avvistamento che abbiamo ampiamente trattato e al cui compito specifico era stato preposto il Gen. Fellgiebel, faceva riscontro ad iniziare dal 1943 analogo sviluppo di potenza da parte dell'artiglieria contraerea della Luftwaffe con le sue batterie di cannoni (Flak) e di riflettori (Scheinwerfer).

Il personale addetto alla difesa del Reich che nel 1942 assommava a 440.000 uomini, raggiunse le 600.000 unità nel 1943 e superò quota 900 mila nel 1944 anche con la partecipazione di 50.000 artiglieri italiani inseriti nella Flak. Contemporaneamente aumentavano le bocche da fuoco che da 2.628 pezzi da 88/56 salivano a 14.490 nel 1944 mentre le mitragliere del cal. 20-37 e 50 passavano da 3.360 esemplari a 41.937. L'esperienza degli anni precedenti aveva insegnato al comando della Flak, che su talune direttrici di penetrazione si verificava percentualmente il più alto indice di passaggi aerei da parte delle formazioni della R.A.F. e dell'USA AF, e particolarmente sui corridoi: Stettino - settore nord/est; Leuna - settore centrale e Heydebreck - settore est.

Su tali settori accuratamente individuati e contraddistinti con esattezza, vennero create le prime fortezze contraeree (Flak Festung) con forte concentramento di batterie scaglionate in profondità, destinate anche ad alleviare i pesanti compiti della Caccia che poteva ora concentrare le sue forze in altre zone. La Flak festung Stettino ebbe in assegnazione 500 pezzi dal calibro 88/56 al 105/52; la zona di Leuna ebbe 600 cannoni sino al calibro massimo di 128/60 e il settore Heydebreck che rivestiva notevole im-

portanza anche sotto l'aspetto campale, schierò ben 800 cannoni da 88/56 parte da posizione e parte mobili.

Notevoli trasformazioni subirono anche le singole batterie che ebbero in assegnazione numerosi tipi di apparati Funkmess per ogni esigenza operativa. Ogni settore difensivo ebbe a disposizione un centro di controllo e selezione equipaggiato con 2 « Naxburg » (misuratore di impulsi per H2S del tipo terrestre), 3/4 « Karl », 2/3 « Wurzburg », 1 « Wasserman » con lunghezza d'onda di m. 1,25 che non poteva interferire su quella di 9 cm. usata normalmente dall'H2S.

Il comando del settore centrale di Difesa aerea, installato a Tremen vicino a Berlino, ebbe in assegnazione il primo Funkmess « Jagdschloss » dotato con apparecchiatura panoramica su grande schermo, necessario per controllare una vasta zona con raggio di 300 Km. ed avere in tal modo una visione immediata e completa del settore operativo.

L'apporto delle donne nell'organizzazione di difesa fu di grande importanza, poichè oltre 100.000 Hilferinnen prestarono servizio nella Luftwaffe. Per disturbare ulteriormente l'emissione degli H2S, il servizio radioelettrico della Luftwaffe realizzava l'apparato « Roderich » (Fu.MB. 9/G) che agiva sulla stessa frequenza di 9 cm. usata dagli inglesi.

Il primo « Roderich » venne installato sul grande Feldberg nella catena montuosa del Taunus. I Wurzburg ricevettero un'apparecchiatura video supplementare che consentiva la visione dell'obiettivo sino a 30 Km. anzichè a 8 come in precedenza. L'assegnazione alla Flak del complesso combinato « Egerland » permetteva utilizzando il « Kulmbach » l'individuazione del bersaglio a 50 Km. per la direzione del tiro, mentre da 40 Km. a scendere, veniva usato in abbinamento col « Kulmbach » il « Marbach », che forniva quota, direzione, velocità, angolo di sito e tutti gli elementi necessari per il tiro contraereo. Ai « Jagdschloss » si affiancarono le più sofisticate apparecchiature con visione panoramica « Forsthaus » e « Jagdschloss Z », che lavoravano con potenze d'impulso di Kw. 300 e

lunghezza d'onda variabile da m. 2,40/1,20 sino a 9 cm. Le grandi antenne orizzontali degli apparati lunghe circa 30 metri ruotavano lentamente sui 360° in 1' con un settore di disturbo insignificante.

L'inventiva dei progettisti tedeschi e il loro grado di perfezionismo raggiunsero eccezionali risultati con l'immissione in servizio di nuovi e sofisticati funkmiss adatti a soddisfare ogni esigenza e colmare ogni lacuna, anche la più insignificante.

All'eccellente « Wurzburg/Riese » si affiancava e in talune occasioni lo sostituiva completamente, il Fu.MG. 64 « Mannheim » in tandem con « l'Ansbach » Fu.MG. 68. Il primo lavorava con 1.250 MHZ di frequenza e 3.750 HZ, con antenna parabolica di 3 m. di diametro e con capacità d'interpretazione oltre i 35 Km. Il Fu. MG. 68 « Ansbach » aveva invece la frequenza di 475/525 MHZ operava alla stessa distanza, ma veniva integrato a distanze minori e con maggiore precisione dalle versioni II-IIS-III in gran parte destinate alla guida-caccia ed alla Flak.

Il « Mannheim » misurava esattamente il bersaglio senza errori con rilevamenti costanti in quota, distanza, azimuth, accertamenti su schermi luminosi con indicatori graduati per facilitare il lavoro dell'operatore che leggeva istantaneamente i valori senza trasformazioni ottimali in scala.

Altri apparati di precisione per l'avvistamento bersaglio e il tiro vennero assegnati alla Flak - citiamo fra i tanti Funkmess i modelli più usati: Fu.MG. 67 « Wurzbach », Fu.MG. 71/72 « Koburg », il « Wismar », l'« Ingelwellen », il « Kothwellen », lo « Stendal », il « Sudeten », e i disturbatori anti-windows « Wurzlaus », « Freylaus », « Nurberg I-II », « Taunus », « Fak I-II », « Tastlaus », « K. Laus », « Wind Laus », « Fakir », « Hermelin », « Bär », « Rothlaus », « Kugelschale ».

Non veniva ugualmente trascurata la guida-caccia e l'avvistamento poichè numerosi apparati venivano realizzati ed immessi in azione in fase operativa o sperimentale. I più noti che affiancarono i Freya, i Wurzburg, i Riese furono nel-

l'ordine: il Fu.MG. 401/A-B-C del Freya - la versione K 1/K 3, il Fu.SAN.730 Egon 1-2-B, il « Wachmeister », il « Dinkelsbühl », il « Wellenreiter », l'« Europa », il « Panorama-Kanada », « Propeller », il Fu.MG. 405 « Jagdhütte », il Fu.MG. 406 « Wasserspiel », il Fu.MG. 407 « Tiefentwiel », il « Drauf » mentre le centrali di controllo ricevevano nuove e modernissime attrezzature per seguire la situazione operativa, le comunicazioni, i segnali convenzionali.

Si ebbero i nuovi tavoli tattici « Klotzscher Tisch » e « Landbriefträger », il « Luxor » e l'« Haselnuss » - un grande schermo luminoso verticale su cui venivano proiettate automaticamente le situazioni e gli spostamenti con possibilità d'interpretazione visiva da parte di decine di operatori ciascuno impegnato con uno specifico compito. Le centrali di comunicazioni rapida per le linee X-Y-Z furono equipaggiate con l'apparato Elektrischer Rechner dell'Askania e il modello « Kommando Anlage GT » della Siemens e il « Lichtpunktwerfer » per il comando automatico a distanza dei riflettori. Immagini a distanza nei vari locali del Bunker dei comandi centrali vennero ottenute con una specie di televisione a circuito chiuso denominata « Fernzeichen SFGB. 1 » realizzata dai laboratori della Philips e integrata da decine di altre attrezzature elettroniche per numerose applicazioni fra cui le più note furono il « Bernburg » 62 « Steinziege » applicato al « Wurzburg » per l'accertamento della identità dell'aereo con il Fu.BG. 25 « Zwilling » affiancato dal trasmettitore Fu.S. 90 « Kuh » Gemse per il Fu.BG. 25/a « Erstling »; il sistema combinato « Kuckcuk I e II » composto dal Kuh-Gemse, dal Fink e dal Wurzkrote applicato all'A.N. (amico/nemico) e poi ancora lo « Schnellsprung Gemse » per il Freya/AN, il progetto « Boden/Anton », il « Kauz II », lo « Schildkrote » ed infine il « Korona W » applicato al Wurzburg per captare le emissioni dell'H2S.

Altri progressi tecnologici si ottenevano nel settore d'impiego della Marina con l'immissione in servizio dei Fu.Mo. di avvistamento costiero tipo « Calais » 1-2-3-4, Fu.Mo. 5/11/12/13 « Renner » M.k. I-II-III, Fu.Mo. 14 « Berlin L »,

Fu.Mo. 15 « Schee », Fu.Mo. 31 « Sophie » operanti fra i 12/15 Km.; per i settori di tiro assegnati alle batterie costiere vennero assegnati i Fu.Mo. 61/62/63/64/65 « Hohentwiel Marine » delle versioni S-K-U1 mentre si ebbe una novità tecnica nell'applicare a bordo delle motosiluranti S. Boote il « Lichtenstein B/C » (Fu.Mo. 71) e il « Berlin » Fu.Mo. 81 (Fu.G. 224) già installati sui Caccia notturni.

Per l'avvistamento a media distanza entrarono in funzione il Fu.Mo. 111 « Barbara » MK. I-II », il « Segler MK. II-II B », il « Seerose » e l'« Hafkrug » che avevano un raggio d'azione di circa 80 Km.

La Marine bord Flak (contraerea costiera della Marina) ebbe gli stessi apparati della Flak-Luftwaffe contraddistinti però con diverse denominazioni: Fu.Mo. 201/211 (Wurzburg A), 213 (tipo D), 214 (Wurzburg-Riese), 215 (See-Riese), 216 (Ansbach), 221 (Mannheim), 232 (Kassel) e tutta la gamma dei grandi Funkmess per avvistamento, guida, tiro adattati specificamente per l'impiego navale.

I mezzi navali ebbero il loro apparato d'identificazione amico/nemico fra cui il Fu.ME 1 « Wespè », il Fu.ME 3 « Erstling » (Luftwaffe Fu.G. 25/a) e alcuni sistemi combinati per identificazione-avvistamento-tiro guidato fra cui il « Neuling M » (Fu.ME 4) ottenuto con l'impiego del « Seetakt » per l'avvistamento, il « Mustergerate » per il controllo del tiro, il Fu.G. 226 per l'identificazione. Venne adottato per il tiro notturno con Vierling anche il « Frischling » (Fu. ME 4/Lw.Fu.G. 229).

Nel quadro generale del rinnovamento tecnologico della Wehrmacht non venne trascurato l'Esercito che ebbe delle speciali apparecchiature funkless per l'avvistamento e il tiro assegnate soprattutto alle Panzer Divisionen ed ai reggimenti d'artiglieria pesante campale, per l'impiego in talune particolari situazioni.

Per dovere d'informazione dobbiamo anche segnalare l'apparato per la guida di razzi campali tipo Infanterie-Leitstrahl gerat - della Lorenz funzionante su frequenza di 27,2/33,3 MHz impiegato di notte o nella nebbia e installato a bordo di carri armati e semicingolati con un

raggio d'azione di 5 Km. e poi ancora il « RSA » (RichtSende-Anlage) e l'Elefant MK. II » ed infine il Bunzlau/Kampfer della Blaupunkt per captare emissioni radio e dirigere il tiro dei Panzer di notte o con scarsa visibilità. Per il tiro notturno vennero realizzati il FG. 1223/1250/1252 abbinati a riflettori e batterie mobili montate sul Sd. Kfz 251 (semicingolato speciale tipo 251) destinati all'impiego controcarro (PAK 75/40). Tali apparati vennero prodotti dall'AEG in collaborazione con la Zeiss. Sui « Panther Mark V » venne invece installato il FG. 1221/K e il Fu.MB « Spanner MK. II-II B » abbinato al congegno di tiro Bildwandler e al riflettore ad infrarossi Zielgerat da 36 cm. « Uhu ».

L'artiglieria pesante ebbe in dotazione il Bodenschall-gerat (risuonatore di eco) per il rilevamento dei mezzi corazzati e delle batterie nemiche e il « Minen Horschgerat 41 » per i pionieri con rilevatore e vibrazione.

L'avvento dei razzi V. 1/V. 2 negli avvenimenti bellici del 2° conflitto mondiale ad iniziare dalla seconda metà del 1944, aprì una nuova epoca nella strategia e nella tecnica del conflitto mondiale, iniziando i presupposti della rivoluzione dottrina della guerra a distanza, attuata con il premere i pulsanti di partenza dei missili e che oggi trova impiego primario nella politica internazionale delle grandi potenze quale deterrente di dissuasione, oltre che potenziale anche e soprattutto psicologico.

Il razzo volante V. 1 (FZG. 76) « Kirschkern » FI. 103 ebbe il suo cervello nell'apparato di tiro « Ewald-Sauerkirsche » costruito dal DFS e nel sistema FZ. 11 della Siemens. Alle bombe volanti fecero seguito una quantità di razzi contraerei assegnati alla Flak, che comportarono la realizzazione di una serie di apparecchiature per l'avvistamento, il tiro, il controllo in volo costruite da numerose ditte germaniche.

La Telefunken realizzò i sistemi di guida e controllo FLG. « Parsifal », « Lohengrin », « Rheinland », comprendenti i Fu.G. 203, 230, 232 e 512/530; i modelli « Strasbourg », « Kehl », « Kronheim » e « Brigg » destinati alla guida del missile terra-aria « Schmetterling » (Hs.

117). Il sistema « Rheinland MK. V » ebbe un complesso d'apparecchiature con il Fu.MG. 62/D-64 vale a dire i Funkmess « Wurzburg/Mannheim » operanti in collaborazione con i Fu.G. 203/230/232/530/512. Una elaborata centrale elettronica ad usi multipli in cui ogni apparato assolveva specifiche funzioni nel generale contesto del sistema di lancio.

Nel marzo 1945 venne iniziata la costruzione sui monti dell'Harz della stazione principale di guida missili « Rheinland tipo A ». Una specie di Cap Canaveral nazista per i terra-aria « Schmetterling » composta con 8 apparati radar fra cui i Fu.MG. 75/68, i Fu.G. 230/231/232/203 e con i Fu.MB. « Tonne », « Sprutte FB. 50 ». Gli avvenimenti bellici non permisero l'ultimazione del grande impianto missilistico rimasto incompleto.

La V. 2 ebbe i sistemi di guida « Bamberg/Bayreuth » con abbinati i Fu.MG. « Mainz » e « Mannheim/Riese » i già citati « Victoria », « Hawaii », « Campania », « Toscana », « Messina », « Zirkel ». Altri sistemi di guida realizzati non trovarono pratica attuazione al di fuori di quella sperimentale, a causa del negativo andamento del conflitto. Per dovere annoveriamo i sistemi « Rheinland C », il « Sonnenstrahl/Regenbogen », il « Russelsheim », il « Nullzirkel », il « Rheingold » destinati ai missili terra-aria « Enzian » (E 1), « Rheintochter » (R 1), « Wasserfall ».

Decine e decine di progetti approntati dagli scienziati tedeschi pronti o in fase avanzata di realizzazione, vennero trovati alla fine della guerra dagli alleati, e furono ampiamente utilizzati negli anni successivi assieme ai migliori scienziati tedeschi da americani, inglesi, russi, che crearono con tali premesse l'attuale tecnica missilistica ad alta tecnologia elettronica. Molti apparati Funkmess nuovissimi del tipo Wurzburg, Riese, ecc. vennero catturati dai sovietici a Schwiebus nella Slesia, dove la Telefunken aveva decentrato le sue officine per salvarle dai bombardamenti alleati.

Da questa lunga esposizione di notizie che descrivono decine e decine di apparati di avvista-

mento, disturbo, direzione del tiro, guida caccia, miscelatori di frequenza, identificatori, segnalatori di emissioni ecc. emerge inconfutabile la straordinaria creatività degli scienziati tedeschi e la capacità realizzatrice dell'industria radioelettrica germanica.

Alle tranquille e confortevoli sedi di lavoro degli scienziati alleati, alle grandi disponibilità finanziarie, industriali e tecniche degli U.S.A. e dell'Inghilterra, si contrappongono i disagi e le privazioni del clima di guerra esistente in Germania, i continui distruttivi bombardamen-

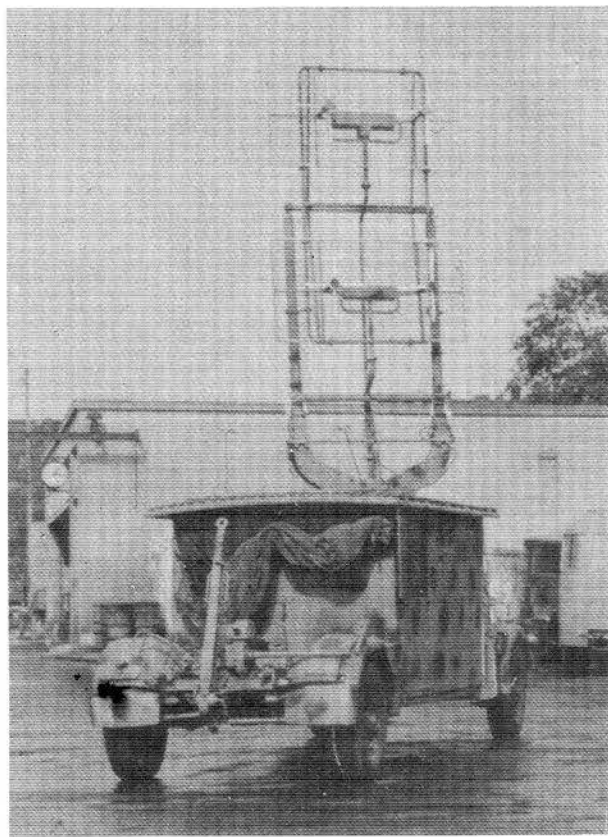
ti che causavano difficoltà di ogni genere e che mettono ancor più in rilievo in quali condizioni furono costretti a vivere e lavorare tecnici e scienziati tedeschi.

Ciò che essi realizzarono nel campo radioelettrico, sia pure generato per la guerra, ha trovato la sua giusta e doverosa collocazione nelle imprese della pace: dalle più utili al progresso umano e civile delle genti, alle più eclatanti ottenute nei voli interplanetari.

È bene non dimenticare tale contributo sui libri della storia.



L'Ing. Cristian Hulsmeyer col suo «Telemobiloscopia» brevettato il 30.4.1904 presso il Kaiser-liches Patent Amt col n. 165546/Klasse 74/D. Fu il primo apparato nel mondo ideato per registrare la riflessione delle onde.



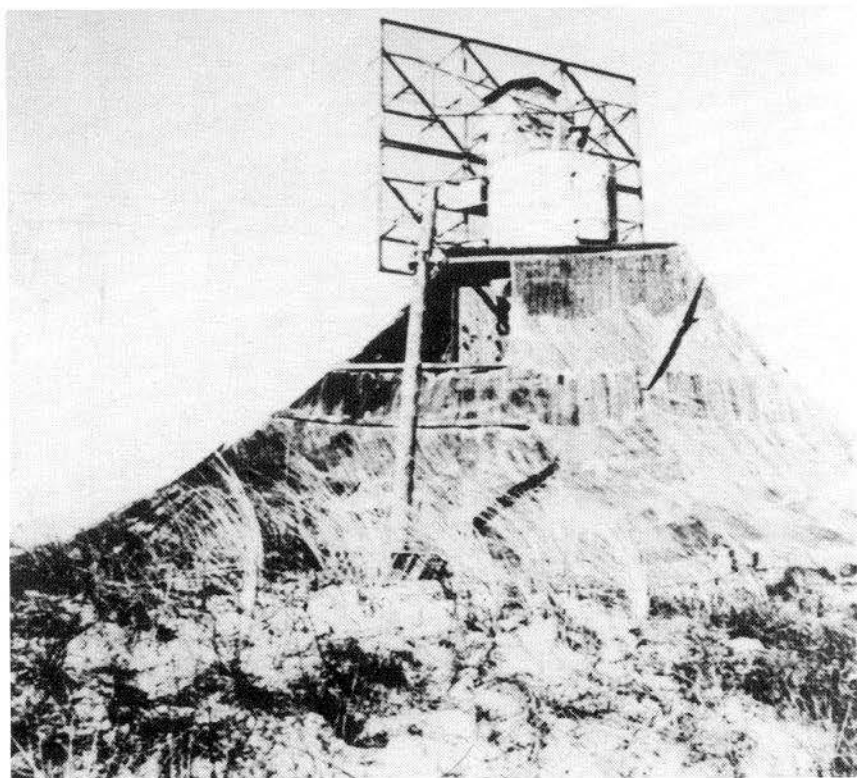
L'apparato di radioguida Fu.MB.21 della Lorenz utilizzato dalla Luftwaffe per la navigazione strumentale applicata col sistema «Knickebein» per i bombardamenti di precisione sull'Inghilterra.



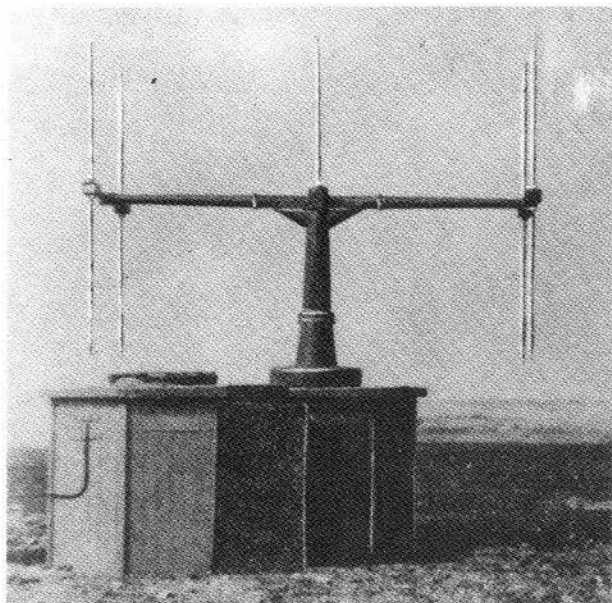
Rechlin 1937 - I generali Milch, von Richtofen, Jeschonnek e Udet osservano con vivo interesse gli esperimenti di guida-caccia e di puntamento a distanza delle batterie Flak effettuato mediante l'impiego di Funkmess.



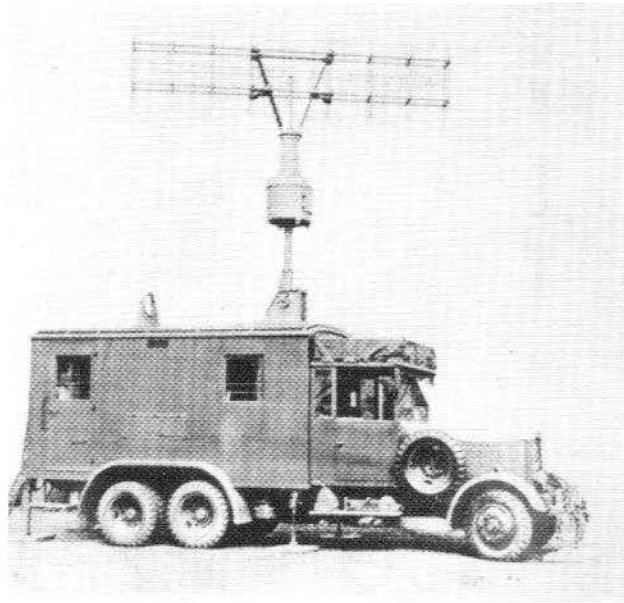
Rechlin (Germania) 1937 - Alla presenza di Hitler, Keitel, Göring, Udet vengono effettuati presso il Centro Sperimentale della Luftwaffe i primi tentativi di avvistamento a distanza con Funkmess Gerate « Freya » e « Wurzburg ».



Il primo apparato « Freya » installato nel 1939 nell'isola di Wangerooge nel Mare del Nord. Questo apparato (Funkmess Flugmelde Gerat) inaugurò il 20.12.1939 la guerra radioelettrica avvistando una formazione di bombardieri della RAF decimata dai Caccia tedeschi radioguidati dal « Freya ». (foto Telefunken)

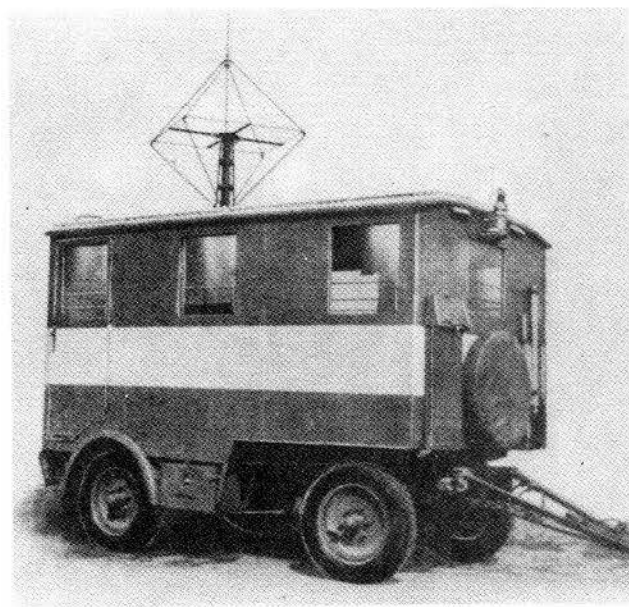
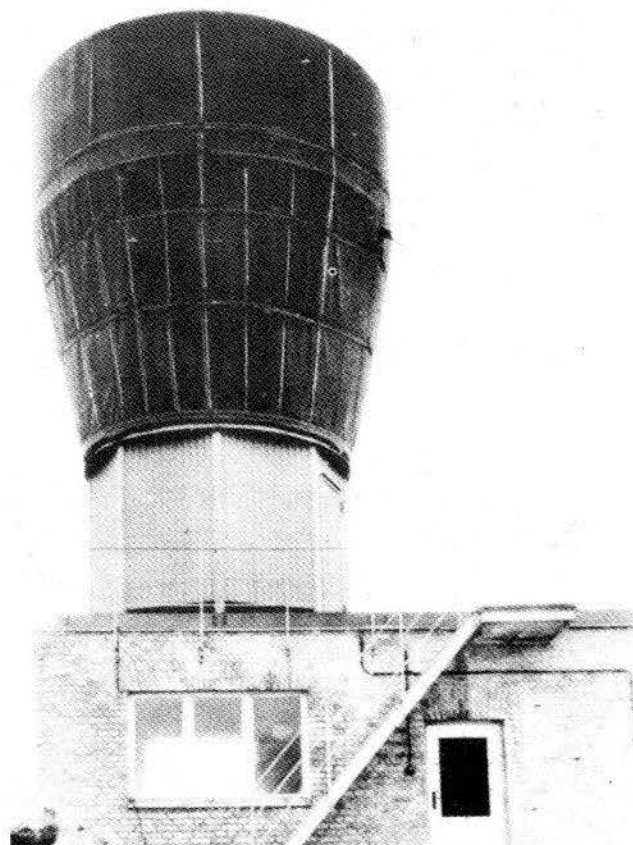


Il sistema di radioguida direzionale « Heinrich » della Lorenz attuato dalla Luftwaffe con l'apparato Fu.P./A.80 applicato al metodo di navigazione strumentale « Y Gerat » per effettuare i bombardamenti di precisione sull'Inghilterra.

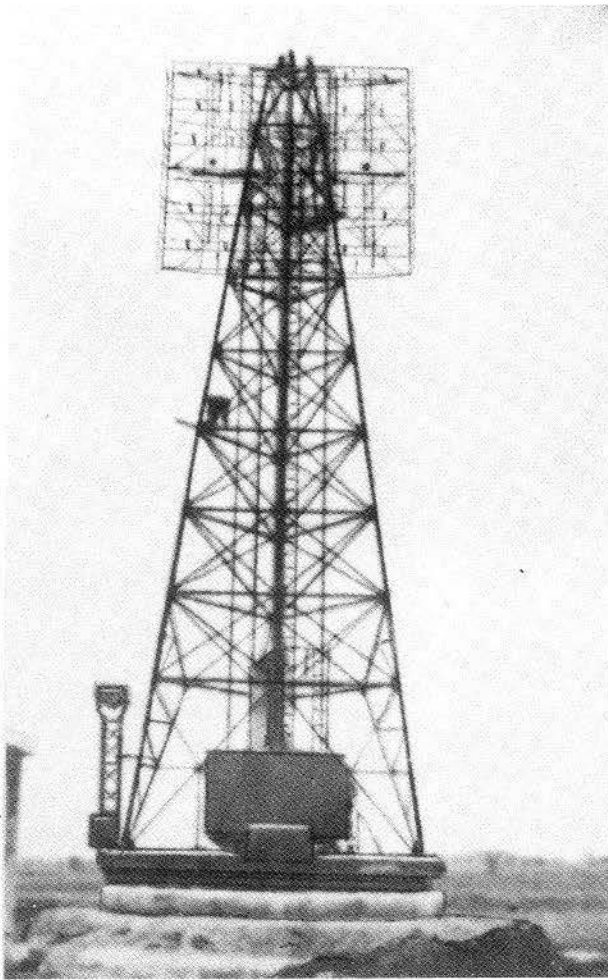


Un carro speciale PKW modello « Rechlin » equipaggiato con apparato di radioguida « Drehbake » munito di antenna orientabile utilizzato nel sistema di navigazione strumentale « Y Gerat » per gli attacchi di precisione sull'Inghilterra.

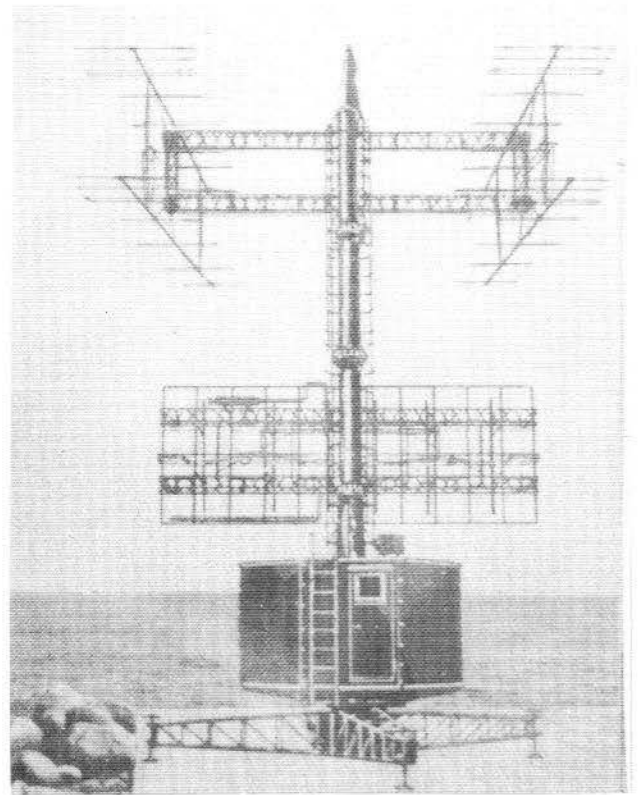
Stazione fissa per la radioguida « Drehbake » mod. M. Questi impianti di precisione garantivano ai bombardieri diretti in Inghilterra la giusta rotta e l'esatta posizione permettendo ai piloti della Luftwaffe di stabilire con esattezza il punto sorvolato.



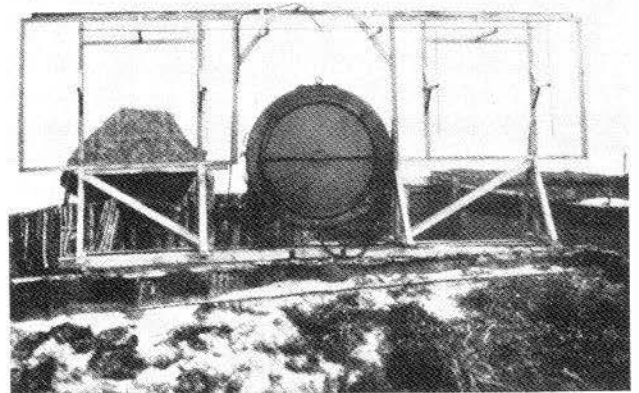
Il carro Radiogoniometrico « Peilnlage » mod. 105/N utilizzato dalla Luftwaffe con il sistema di radioguida « Y Gerat ». Tale sistema, in auge nell'anteguerra nell'aviazione commerciale per gli atterraggi strumentali, venne utilizzato, dopo alcune modifiche, per i bombardamenti sull'Inghilterra.



Il Fu.MG.41/G « Freya » modello Fahrstuhl (letteralmente ascendente) della GEMA, costruito per l'esplorazione a distanza variabile mediante il cambiamento dell'altezza dell'antenna sul traliccio metallico alto 25 m.

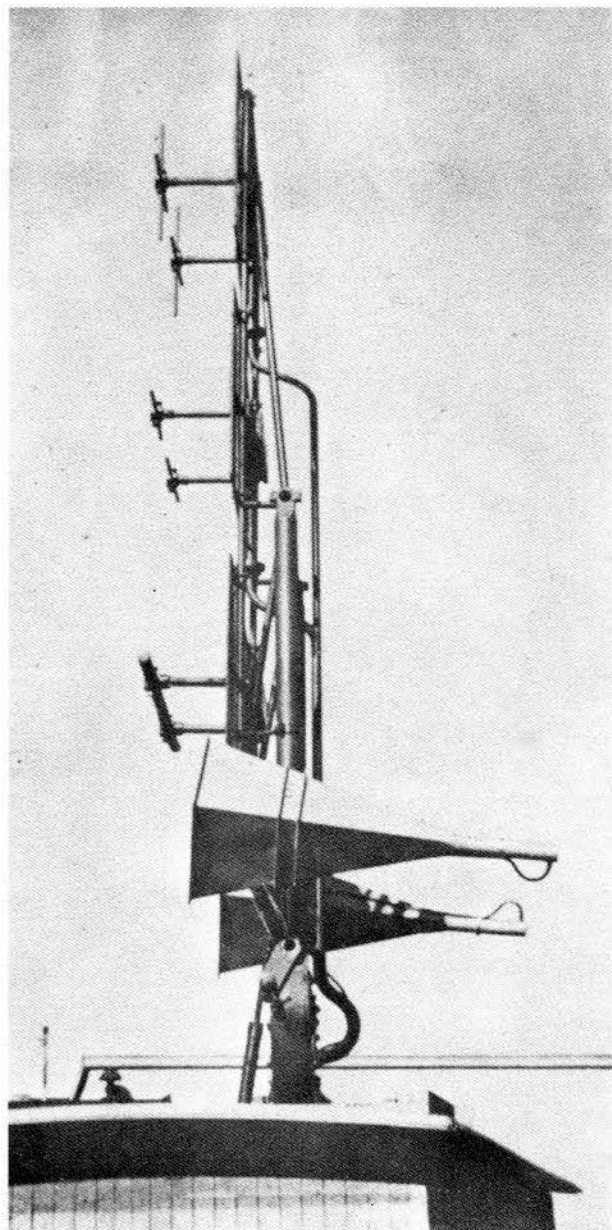
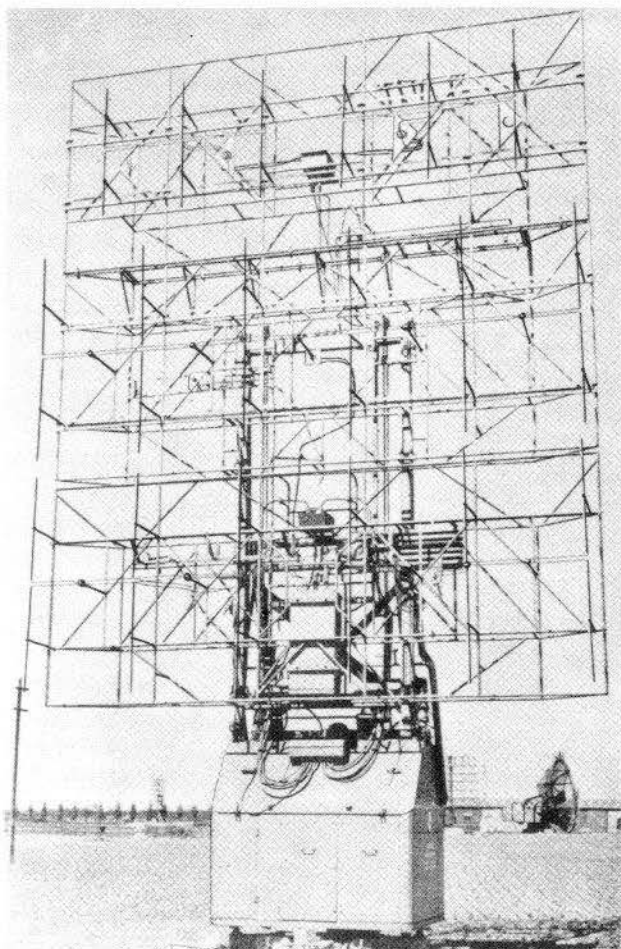


« Freya » modello LZ usato per la radioassistenza agli aerei e per l'atterraggio di precisione nella notte, nella nebbia o con scarsa visibilità. Dotato di piattaforma metallica girevole era una variante aggiornata del sistema « Y Gerat » della Lorenz.

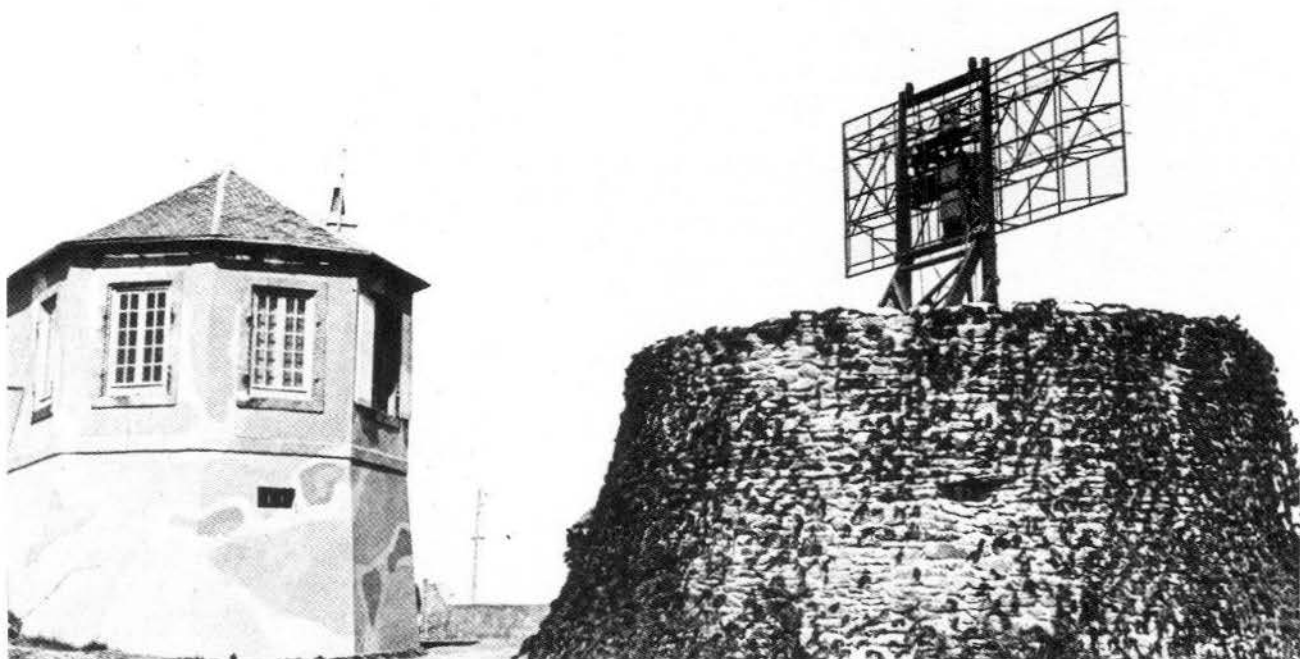


Un riflettore della Flak dotato di antenna direttiva abbinata al « Wurzburg ». Il Funkmess dopo aver avvistato l'aereo nemico dirigeva automaticamente il fascio luminoso del proiettore sul bersaglio permettendo alla Flak d'inquadrare il velivolo per il tiro.

Il Fu.MG.451 «Freiburg» dell'AEG usato per l'avvistamento aereo a distanza di 80 Km. Aveva una frequenza di 500 Hz e disponeva di un sistema di traslazione della lunghezza d'onda che permetteva la identificazione reale selezionando i riflessi delle «Windows».



Funkmess Storsender (letteralmente deviatore) modello «Antibumerang» usato assieme agli apparati «Freya», «Hohentwiel», «Roland», «Eibsee» e «Korfu 812» per deviare e ostacolare le emissioni radar inglesi usate nel sistema di navigazione OBOE. Costruito dalla Lorenz.



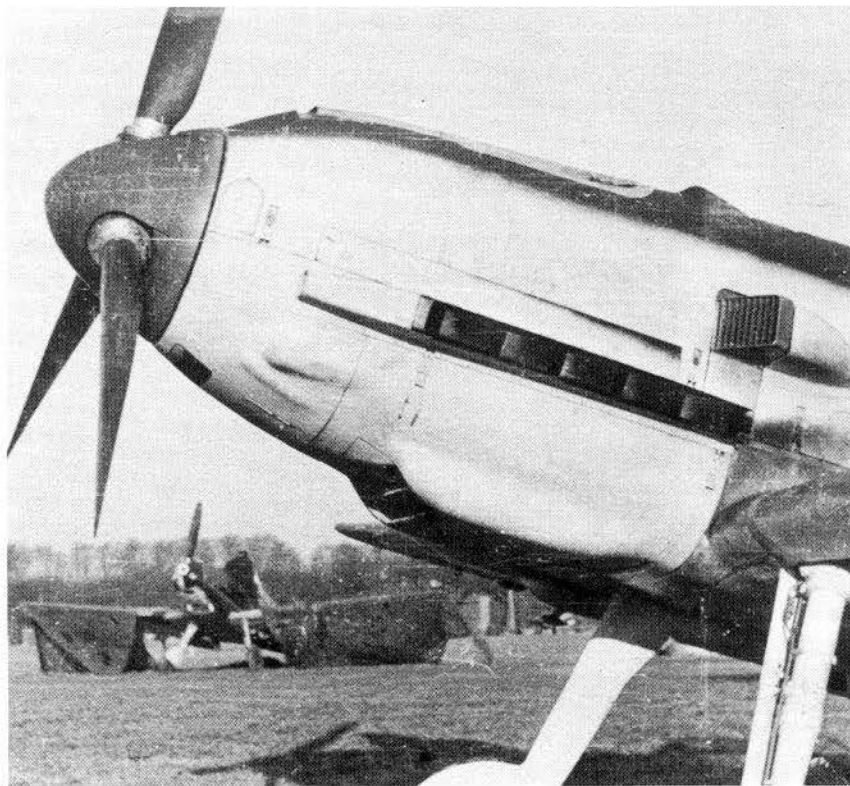
Stazione « Freya » adibita alla sorveglianza del Canale della Manica nella zona di St. Mathieu. Si nota la vistosa camuffatura dell'apparato con reti mimetiche per sfuggire alla ricognizione fotografica della RAF.

Postazione di aerofono della Luftwaffe servita da Hilferinnen (Ausiliarie femminili dell'Aeronautica germanica). Oltre 100.000 donne prestarono servizio nell'Arma Aerea tedesca addette ai servizi di Telecomunicazioni e avviamento.





Agosto 1940 - Ha inizio « L'Adler Angriff ». (L'attacco dell'Aquila) denominazione convenzionale per l'attacco aereo all'Inghilterra (England Blitz). Me. 110 del 210° Reparto speciale Funkmess (Ten. Col. Dubendorffer) in partenza per attaccare i radar della Chain Home.



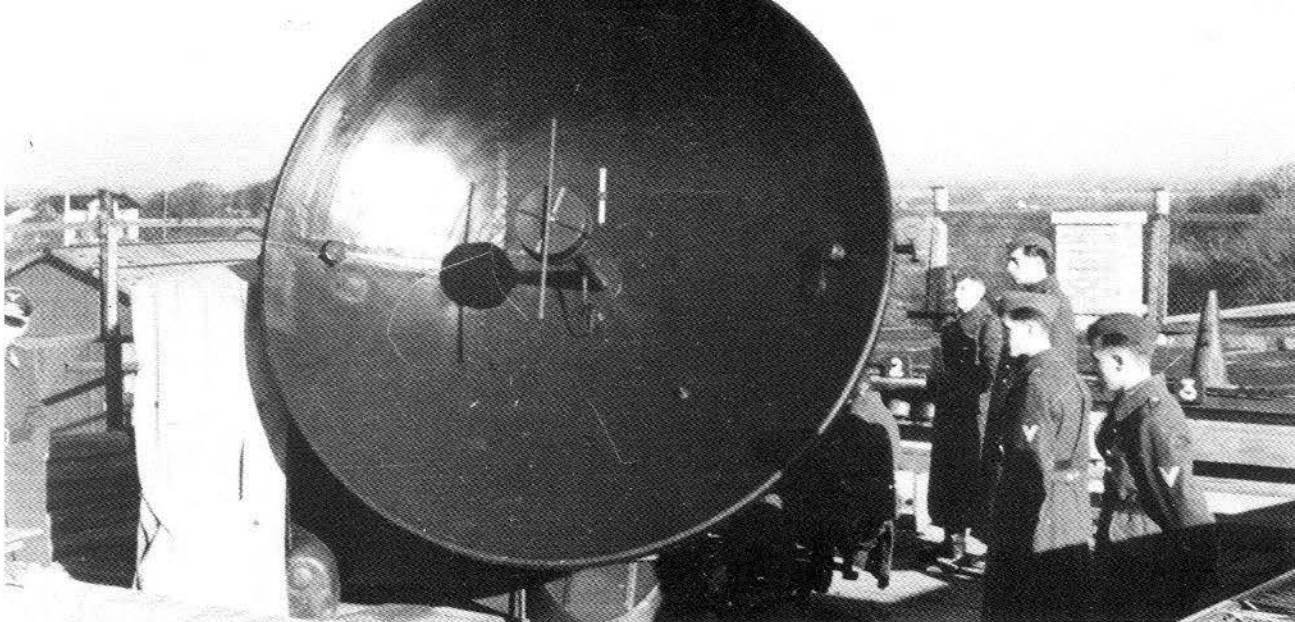
Me. 109/E del 27° JG. in sosta sull'aeroporto di Cherbourg ovest. I combattimenti che si svolsero sull'Inghilterra videro la partecipazione di « Gustav » della Luftwaffe e di Spits ed Hurrican's della RAF, assistiti questi ultimi dai radar del G.C.I. e della C.H.L.



Me. 110 in volo sull'Inghilterra meridionale. Sin dall'inizio dell'offensiva aerea contro l'Inghilterra, i Zerstörer della Luftwaffe del 210° Gruppo Funkmess attaccarono e distrussero 5 stazioni radar creando un vistoso varco nella Chain Home.

He 111 della 3ª Luftflotte in volo verso l'Inghilterra. Le perdite maggiori subite dall'Arma Aerea germanica furono quelle di bombardieri He. 111, Ju. 88, Do. 17 e Stukas Ju. 87 dovute al fatto che tali aerei erano privi della scorta. (All'epoca la Luftwaffe non aveva velivoli da caccia a grande autonomia).



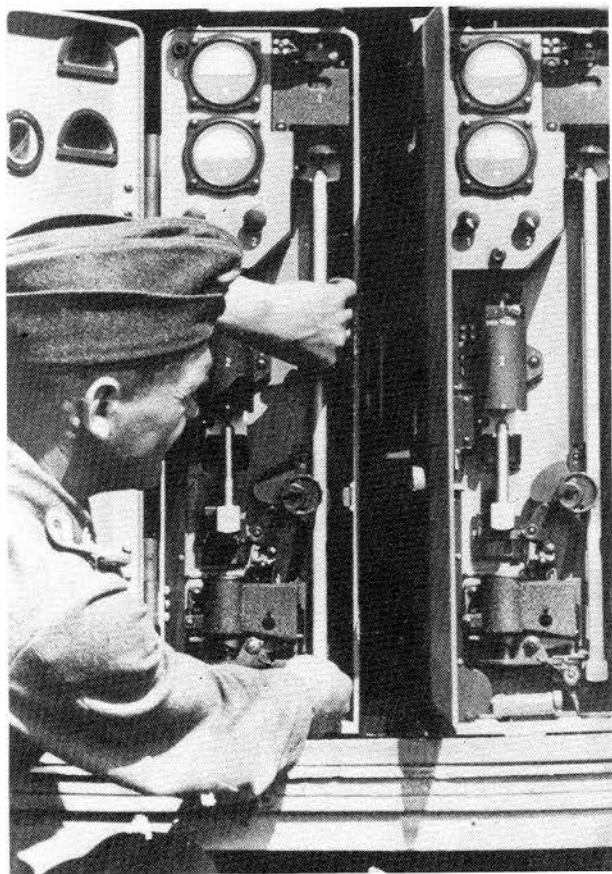


Dopo la negativa conclusione dell'«England Blitz» la Luftwaffe passò sulla difensiva costituendo una linea di avvistamento e di protezione con Flak e Caccia Notturna dotata di centinaia di Funkmess di ogni tipo destinati alla protezione del Reich. Un Fu.MG. «Wurzburg» in postazione.

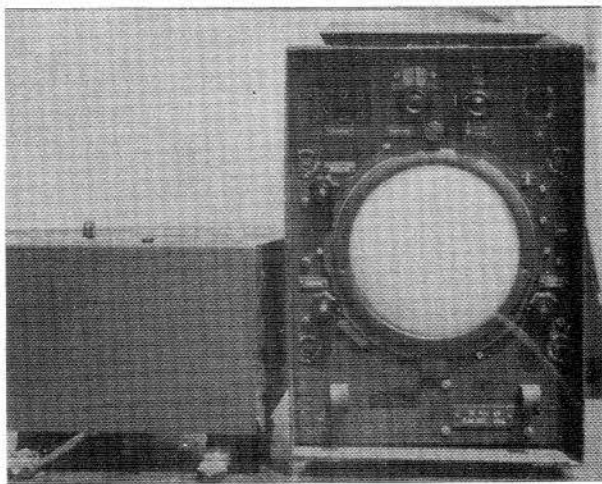
Apparato ottico di puntamento, in uso nella batteria della Flak, per coordinare il tiro con i dati della centrale di puntamento asservita ai «Wurzburg» di avvistamento. La linea difensiva del Reich denominata «Kammhuber» era servita da 5 Divisioni Caccia, 6 Divisioni Flak con oltre 1.200 cannoni e 2.000 mitragliere.



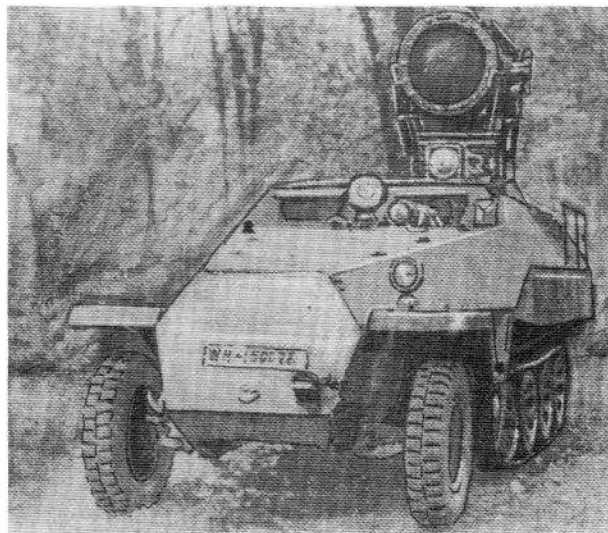
Uno specialista della Luftwaffe controlla gli strumenti di una antenna parassita usata per la direzione e il puntamento dei riflettori della Flak. Tale sistema venne più tardi automatizzato completamente con l'azione abbinata dei Funkmess, Flak, riflettori.



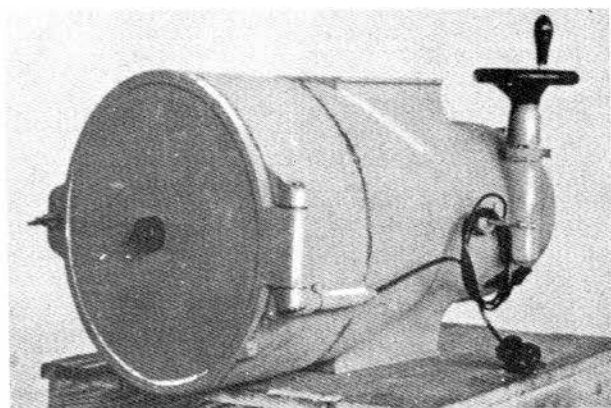
Un pezzo contraereo pesante della Flak da 88/56 in postazione sulla linea «Kammhuber» che si stendeva dalla Danimarca alla Francia del nord per la protezione del confine nord-occidentale del Reich.



Funkmess terrestre per l'Esercito. Apparato rilevatore del campo di battaglia tipo Fu.MG. « W » (Wehrmacht) impiegato per accertare i movimenti dei mezzi corazzati nella notte, con nebbia e in condizioni di scarsa visibilità. Usato particolarmente sul fronte orientale.

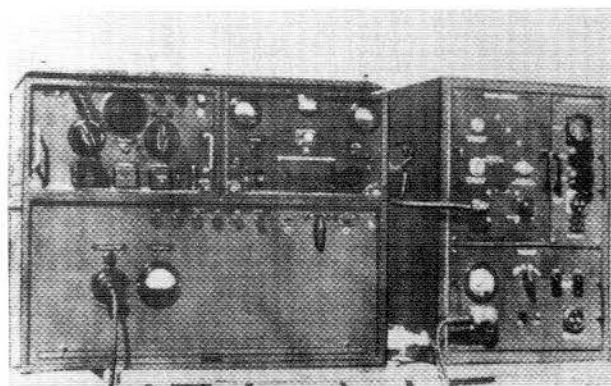
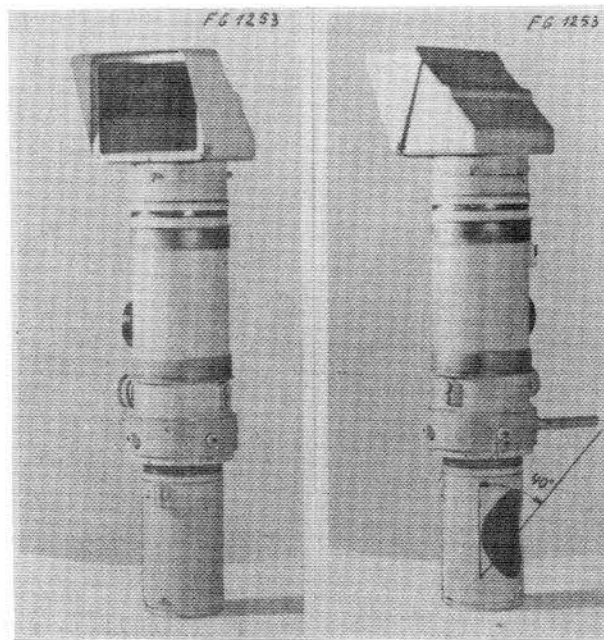


Funkmess per le Panzer Truppen. Rilevatore di emissioni radio campale abbinato all'apparato per il tiro all'infrarosso e a riflettore installato su veicolo Schutzenpanzerwagen Sd. Kfz. 251. Apparat BG. « Uhu », Farhgerat FG.1223/FG.1250/FG.1252.

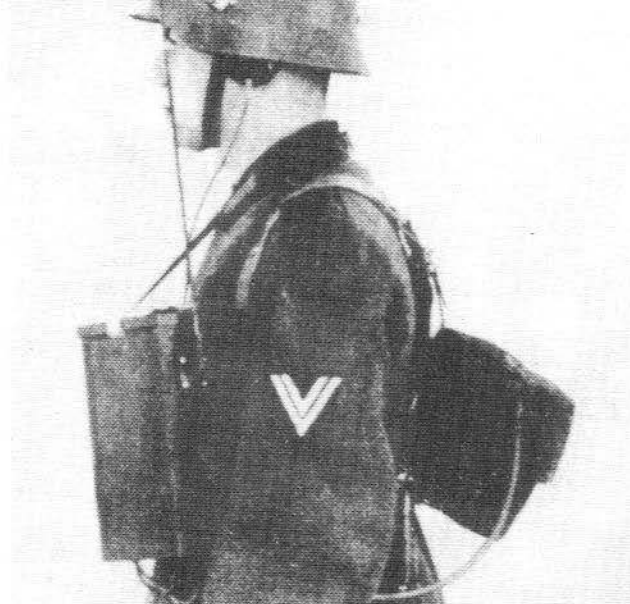
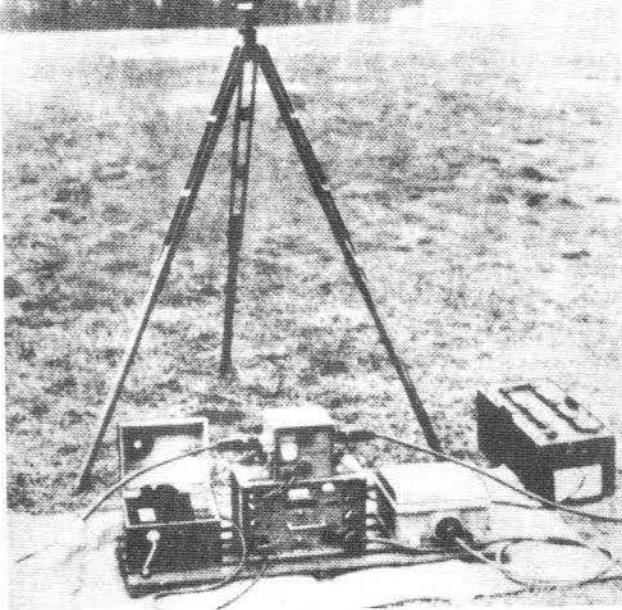


Apparato rilevatore BG. « Mosel » BG. 1251.

Periscopio per Farhgerat FG.1253.

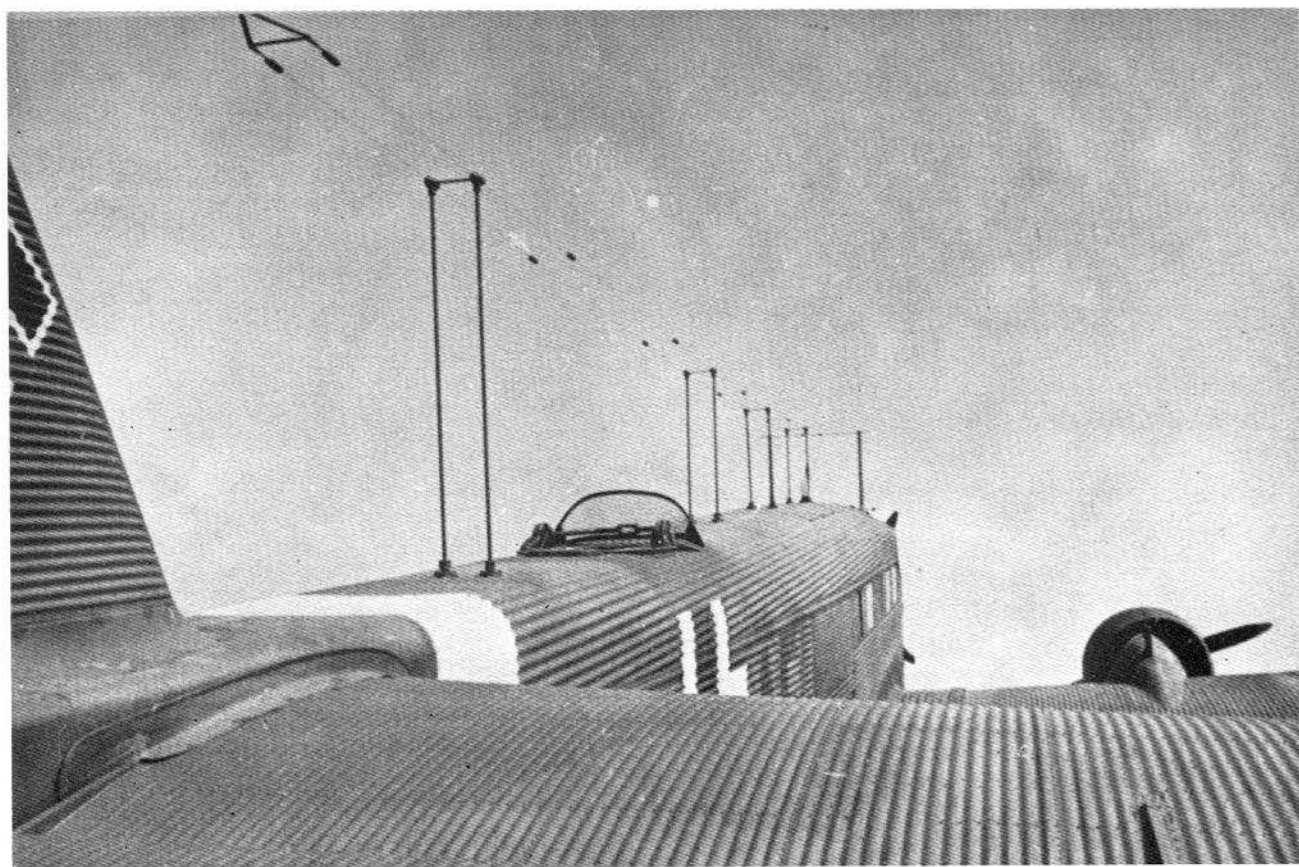


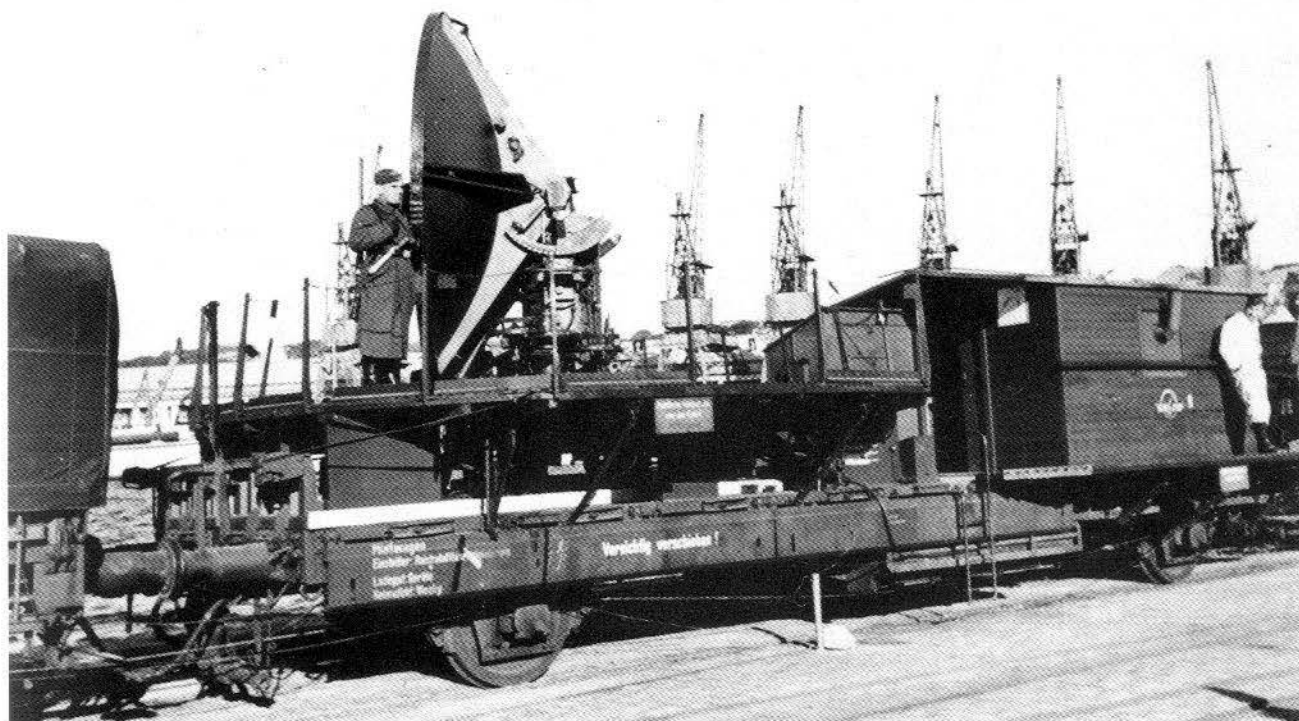
Funkmess per Panzer Truppen. Apparato Fu.MG. di rilevamento e tiro installato sui carri armati tedeschi. Permetteva l'immediata identificazione a distanza di veicoli in movimento facilitando il combattimento notturno o con scarsa visibilità.



Funkmess per l'Heer (Esercito) - Apparato Fu.MG. portatile usato dai reparti di Fanteria della Wehrmacht corredato di radiotelefono. Veniva usato per rilevare emissioni radio e accertare la presenza di comandi, veicoli RT., carri armati. A sin. il tipo mobile con trippiede. A destra il modello portatile individuale.

Un trimotore Ju. 52 della Luftwaffe attrezzato con apparati di rilevamento emissioni radar caratterizzati dalle lunghe antenne sul dorso della fusoliera. Tale aereo si trovava di base a Comiso per scoprire i radar di Malta in previsione dell'Operazione «C. 3» (Hercules).

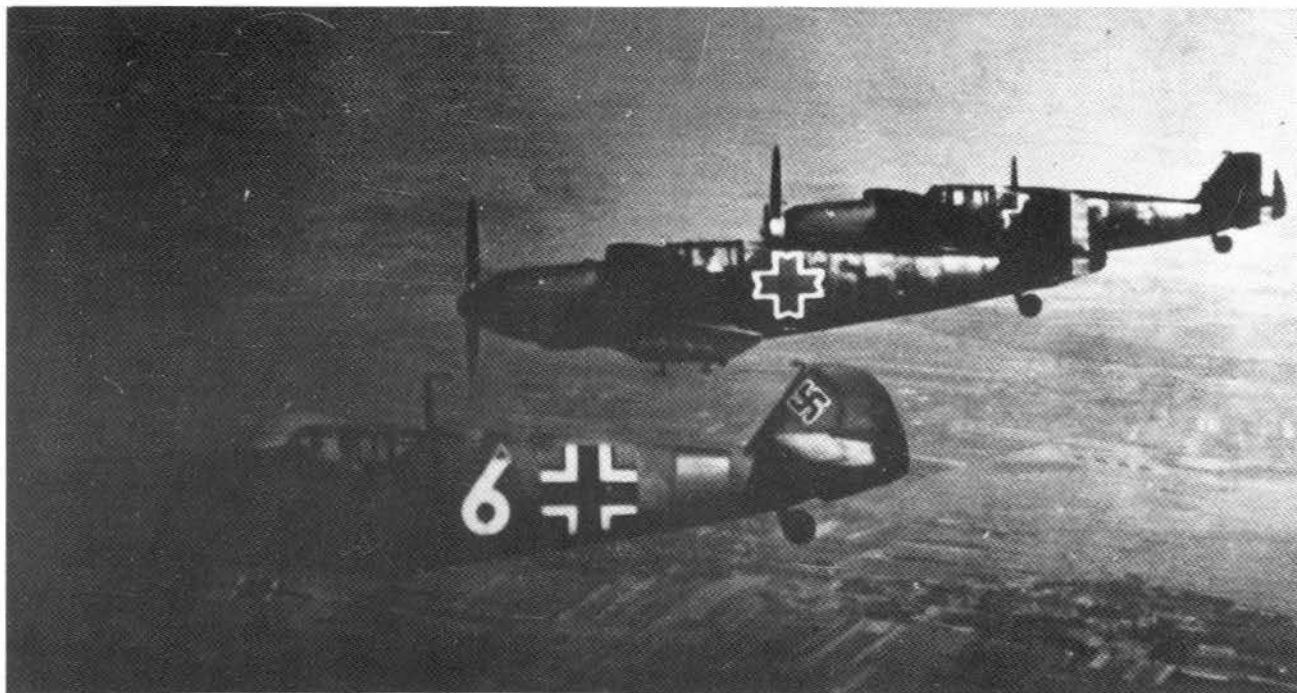




Un treno Funkmess con «Wurzburg» in piattaforma girevole. Questi speciali convogli ferroviari trovarono larga applicazione sulle grandi pianure della Russia e vennero usati in collaborazione con reparti da caccia e da combattimento per azioni di sorpresa.

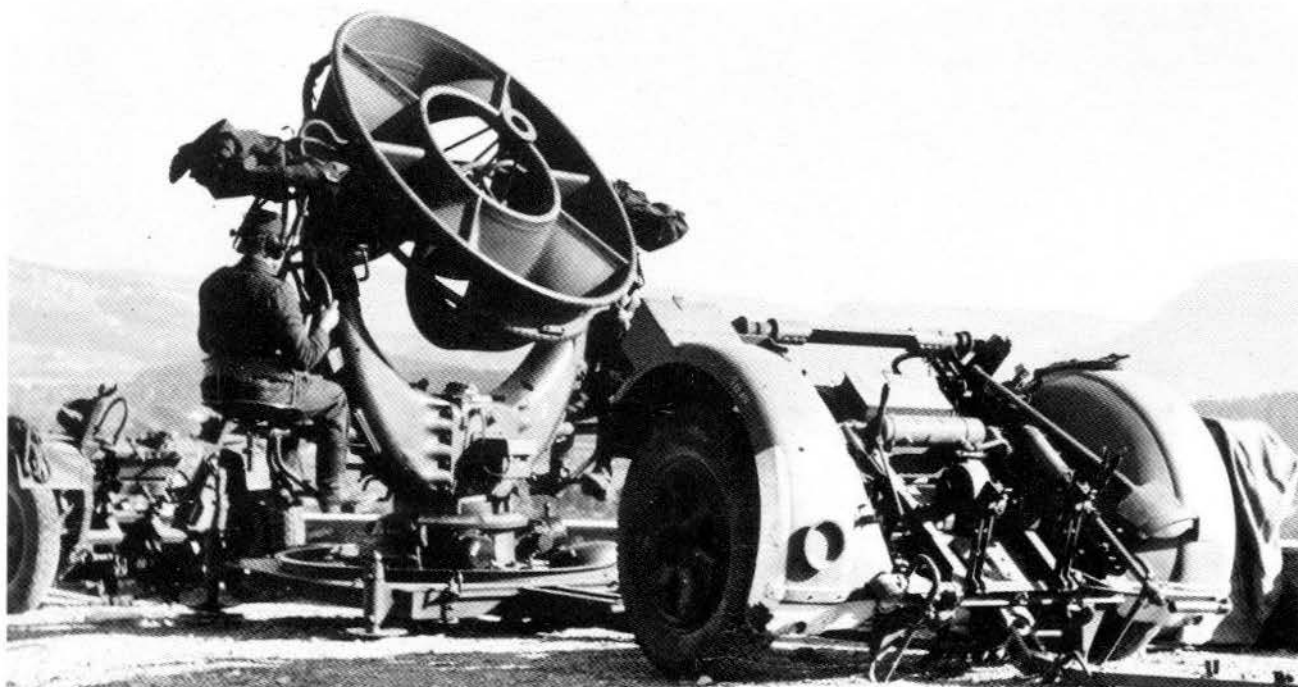
Uno «Stormovik» attaccato da caccia della Luftwaffe e costretto ad un atterraggio di fortuna dopo essere stato avvistato dal BahnFunkmess Gerat (treno con apparati rilevatori a distanza).

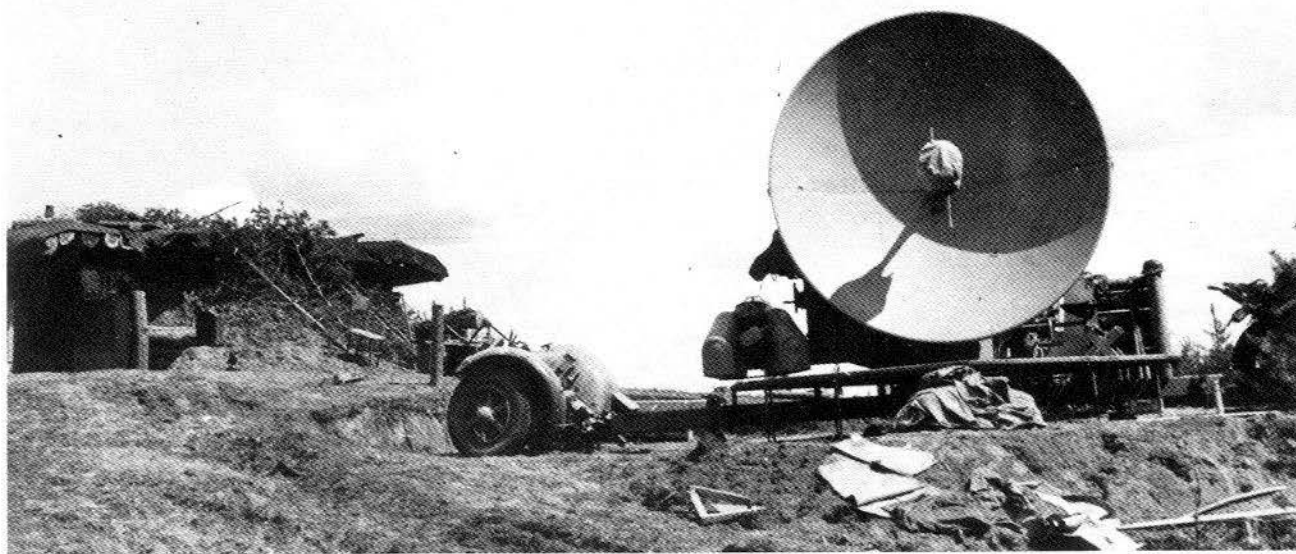




Pattuglia di sorveglianza tedesco-romena su Me. 109/E in missione nella zona protetta di Ploesti a difesa dei campi petroliferi e delle raffinerie di carburante. La zona di Ploesti era difesa da una triplice cintura della Flak, da Funkmess dislocati in Grecia, Bulgaria e Romania e da caccia.

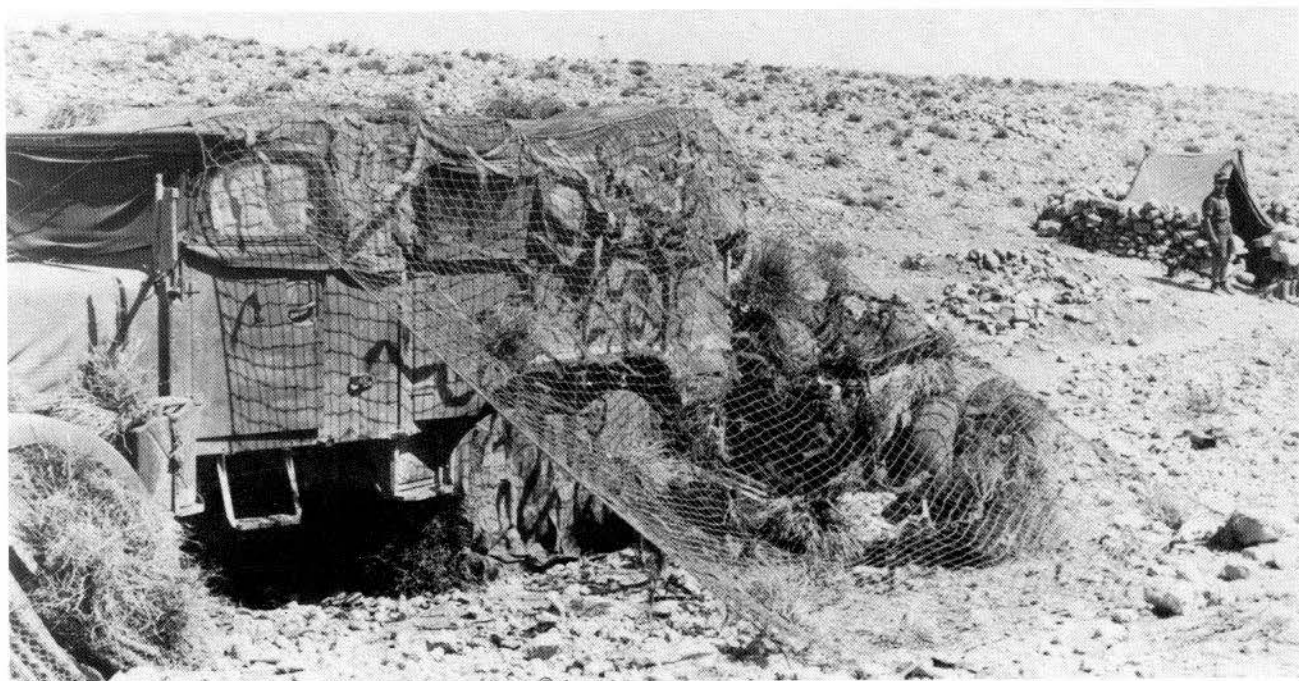
Aerofono della Luftwaffe in servizio d'ascolto nella zona «Caesar» a difesa di Ploesti. L'apparato di rilevamento è del tipo mobile autorimorchiato su piattaforma girevole. Il comandante della Caccia tedesca in Romania fu il Commodoro E. Neumann già comandante del 27 JG in A.S.





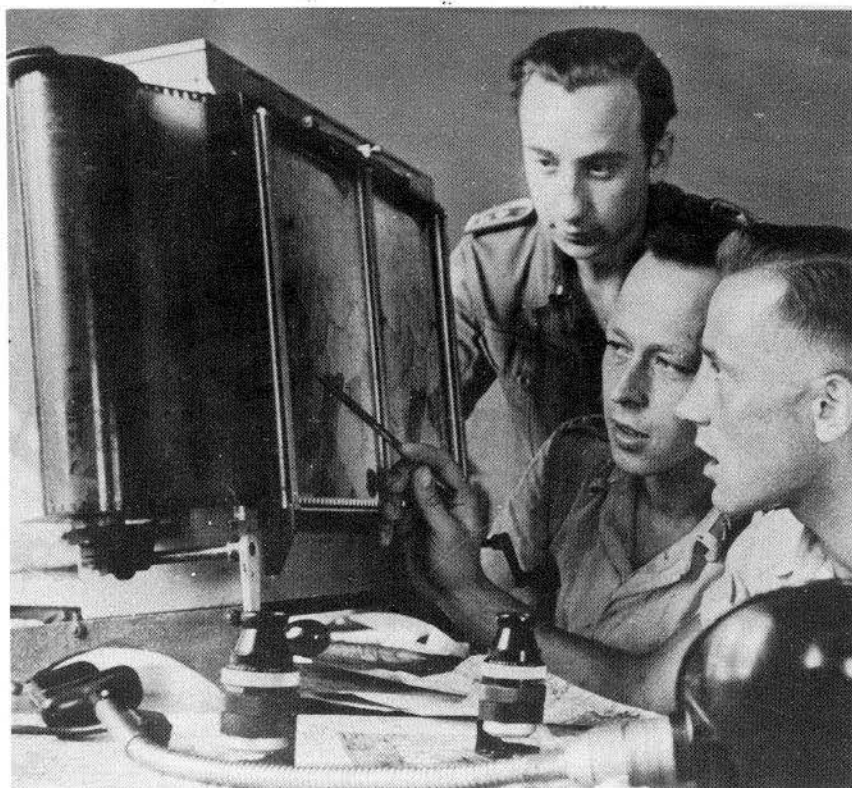
«Wurzburg» mobile autorimorchiato in servizio di rilevamento nella zona protetta di Ploesti. Nell'agosto 1943 Ploesti venne attaccata da 17 B.24 partiti dalla Libia. 54 quadrimotori vennero abbattuti, altri 40 andarono perduti per cause di vario genere. Molti furono danneggiati.

Anche in Africa Settentrionale operarono Funkmess della Luftwaffe. Postazione in Marmarica della 7^a FlugmeldeGeräte Kpm. «Afrika» addetta all'avvistamento ed alla guida-caccia. Usufruiro di tale avvistamento anche reparti italiani (3^o e 4^o Stormo da Caccia).





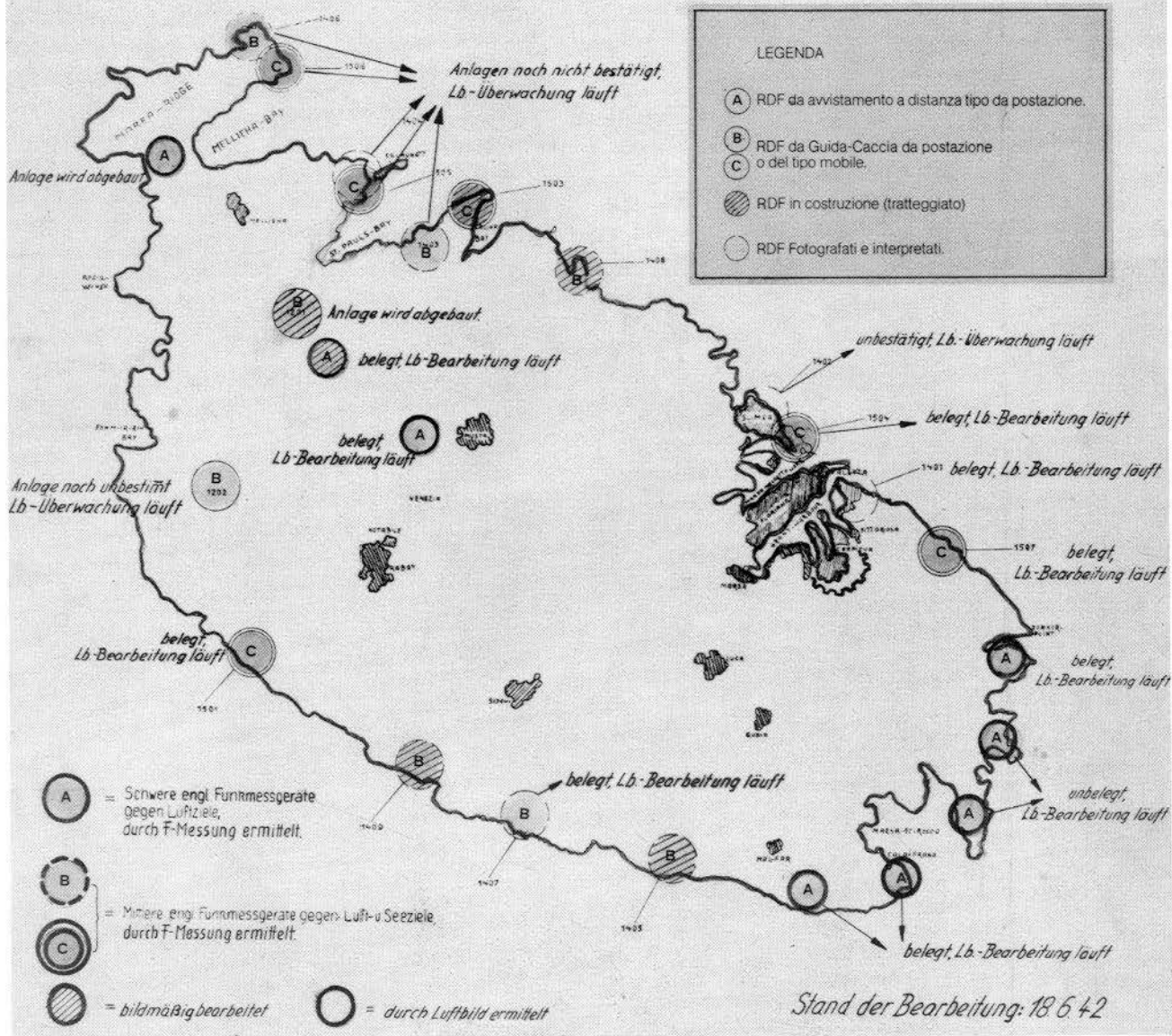
Sicilia occidentale. Un « Wurzburg » della Luftwaffe in postazione. Nell'isola erano stati impiantati 15 posti di avvistamento dotati di Funkmess « Freya » e « Wurzburg » per la Guida Caccia e la Flak e i grandi Fu.MG. « Wassermann » per l'avvistamento a distanza (300 Km.).



Ufficiali del Servizio I/C (Informazioni) interpretano le foto delle postazioni radar dopo le missioni fotografiche effettuate nella zona di Malta e in Africa settentrionale.

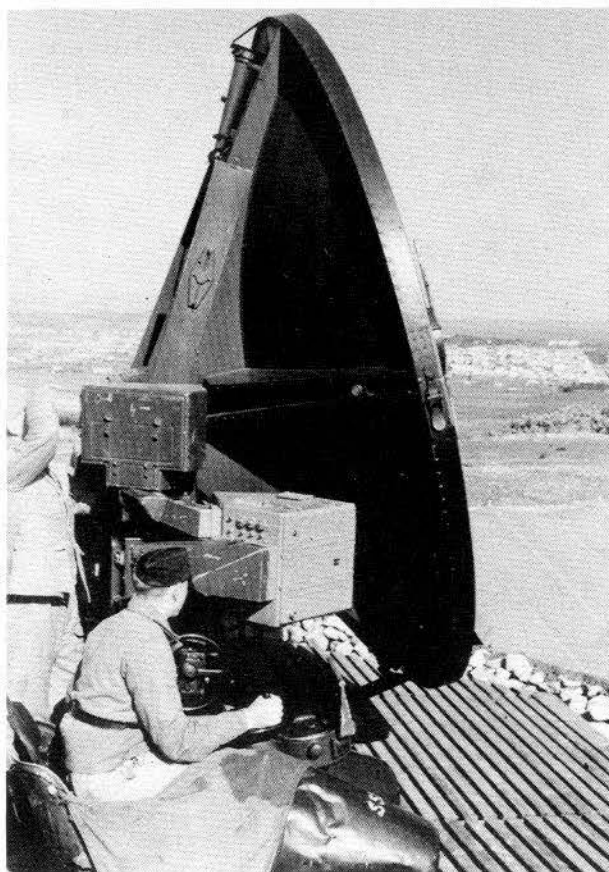
OBS Ic/Bild
Bildstelle mot.

Standorte der Funkmessgeräte auf Malta



Un eccezionale documento segreto dell'O.B.S. La pianta dell'isola di Malta dopo il rilevamento di tutti i radar in servizio, allestimento o costruzione scoperti alla data del 18.6.1942 dal Servizio Informazioni (I/C) dell'O.B.S. Si contano ben 22 postazioni radar.

Bosa Marina (Sardegna). Postazione di « Wurzburg » della Luftwaffe. Nell'estate del 1943 erano in servizio nell'isola 7 impianti di Funkmess che coprivano l'intero canale di Sicilia e sorvegliavano le provenienze da S.W e W operando in collaborazione con la Caccia.

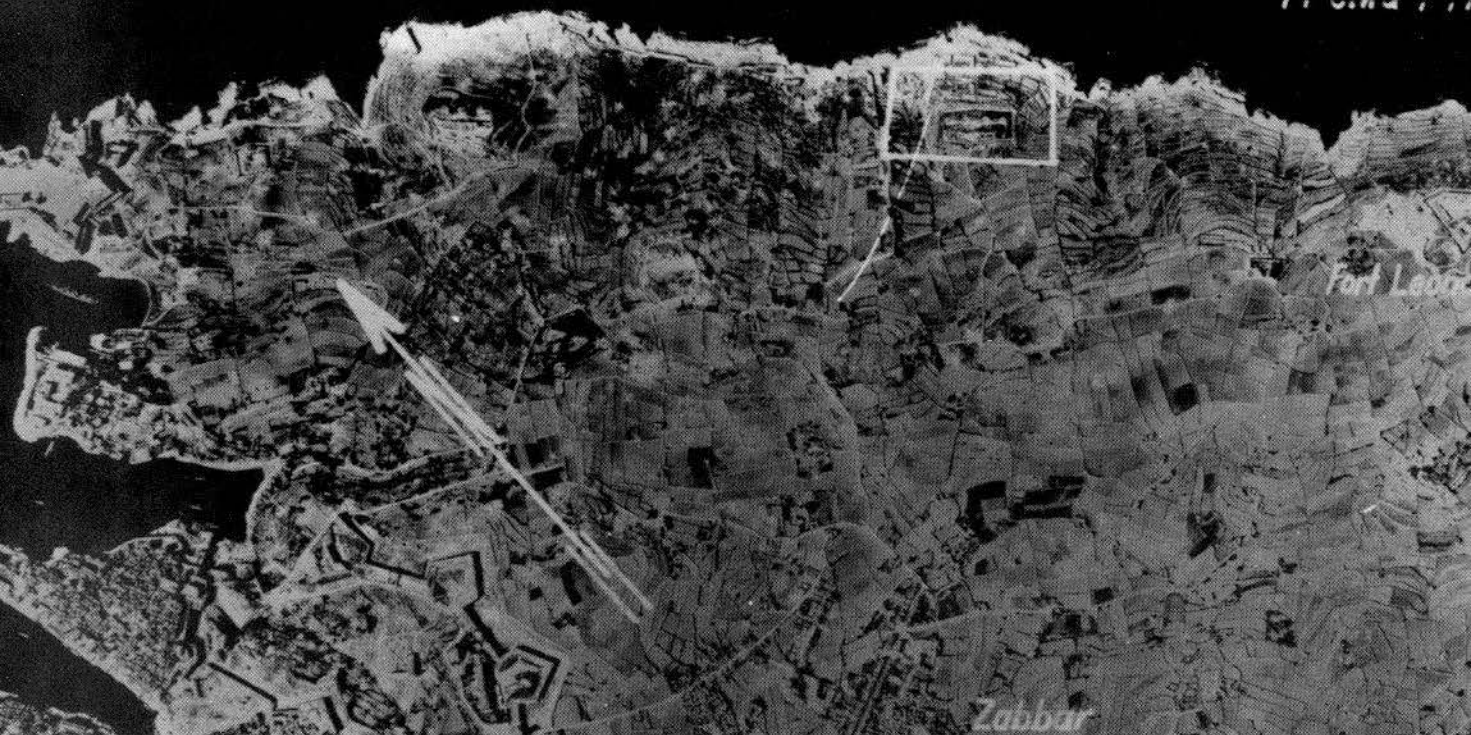


Il « Wurzburg » installato su Pantelleria. Tale apparato venne distrutto dal personale tedesco al momento dello sbarco alleato nell'isola. Nel mese di giugno era andato distrutto per bombardamento aereo un apparato « Freya ».

B.S./Bildstelle mot
GB/M 0640 311 v. 15.6.42
17⁴² Uhr.

FM-Anlage auf Fort Ras il Jebel.

M etwa 1:14



Un eccezionale documento segreto dell'O.B.S. Uno Ju. 88/G7 del 122^o D.A.K.I. Gruppe al comando dell'Hpt. Ucker fotografa il 15.6.42 la postazione radar di Fort Ras il Jebel di Malta. Si nota la nitidezza dell'immagine e i particolari orografici di La Valletta con le navi all'ormeggio.

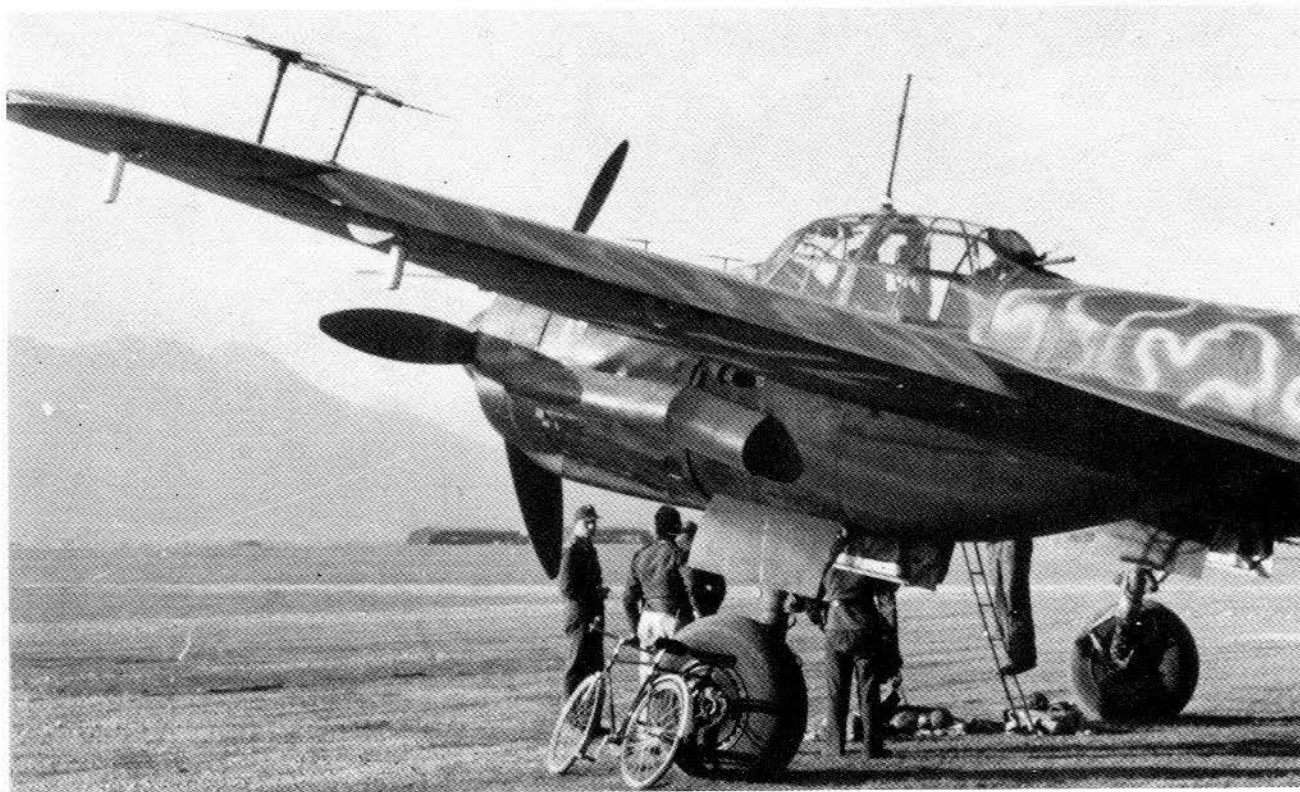
Particolare della stessa immagine con la zona della postazione radar ingrandita e interpretata dall'I/C dell'O.B.S. Sono identificati 2 apparati radar mod. M. 13 (avvistamento aereo a distanza), casamatte per il personale, le vecchie mura medioevali.

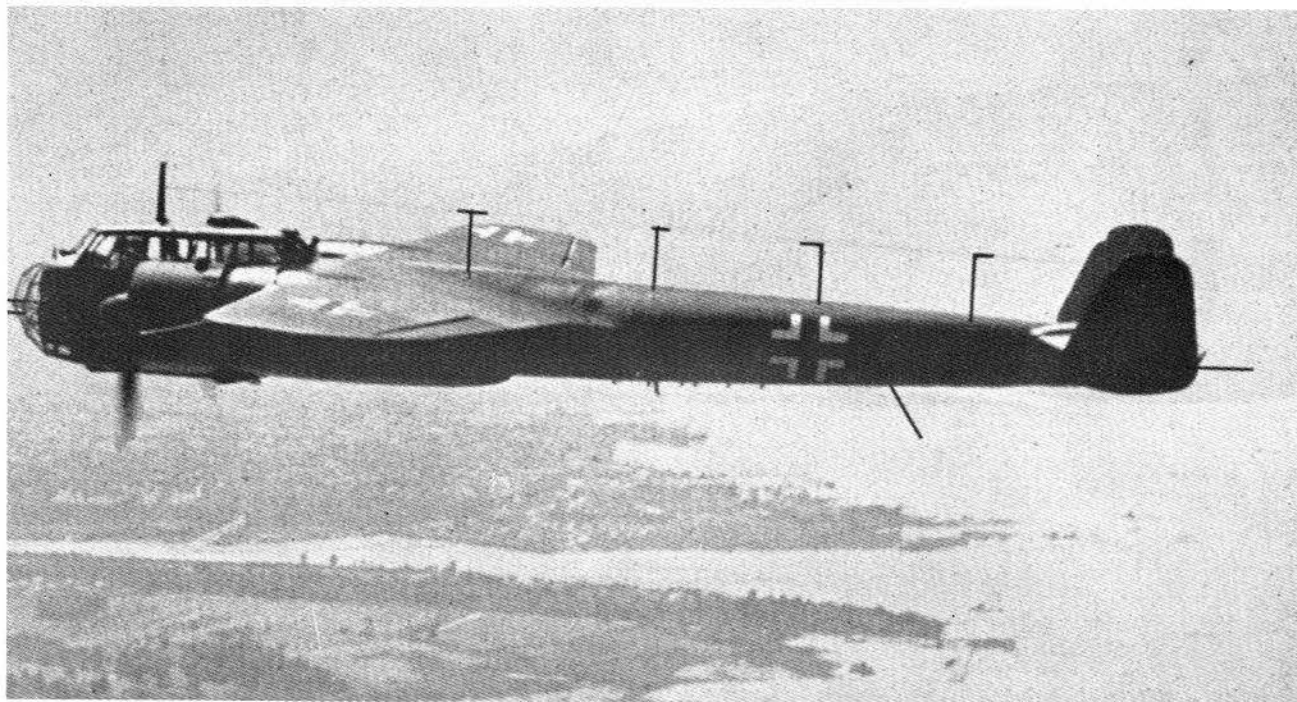


Particolare delle antenne Fu.MG «Hohentwiel» mod. 200/U costruito dalla Lorenz e installato sul muso di uno Ju. 88/G. 7 del 122° Gruppo F.A.Kl. in partenza per una missione fotografica. Il Fu.MG. 200/U disponeva di grande schermo panoramico all'infrarosso.



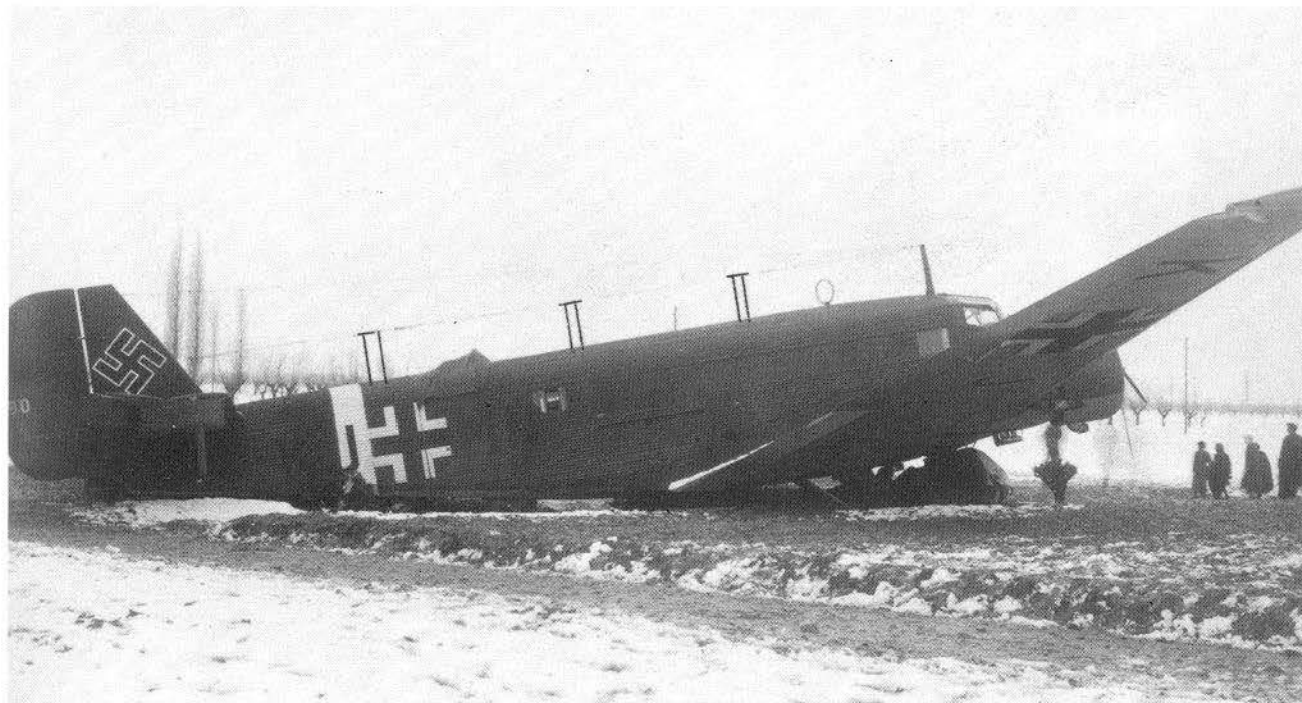
Uno dei velivoli protagonisti del rilevamento dei radar di Malta: uno Ju. 88/G. 7 del 122° Gruppo da Riconoscimento della Luftwaffe equipaggiato con Fu.MG. «Hohentwiel» mod. 200 contraddistinto dalle vistose antenne Yagi a pettine sul muso del velivolo.



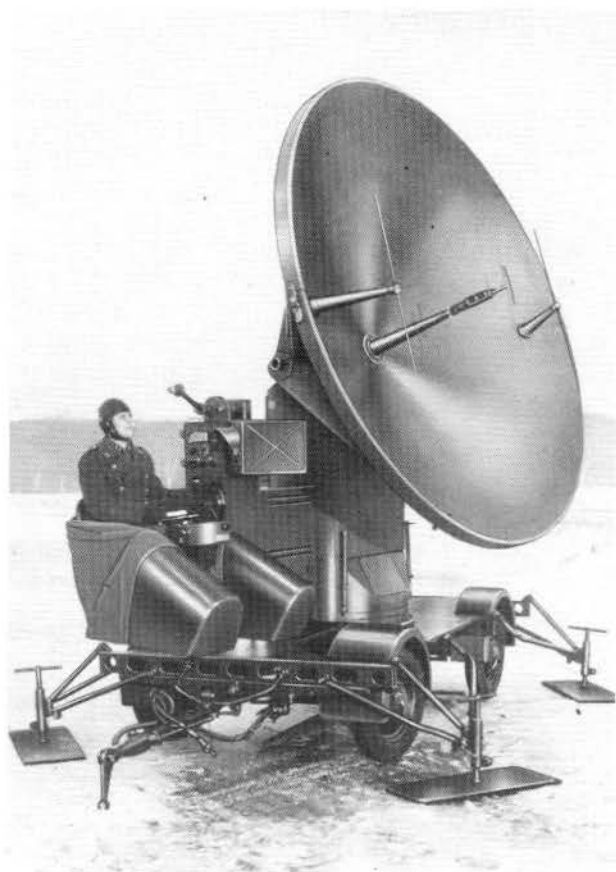


Uno dei primi velivoli attrezzati per radar rilevamenti dal Funkmess Versuchs Gruppe di Rechlin fu il Do. 215/B. Questo aereo venne usato particolarmente sull'Inghilterra perchè dotato di notevole velocità e tangenza.

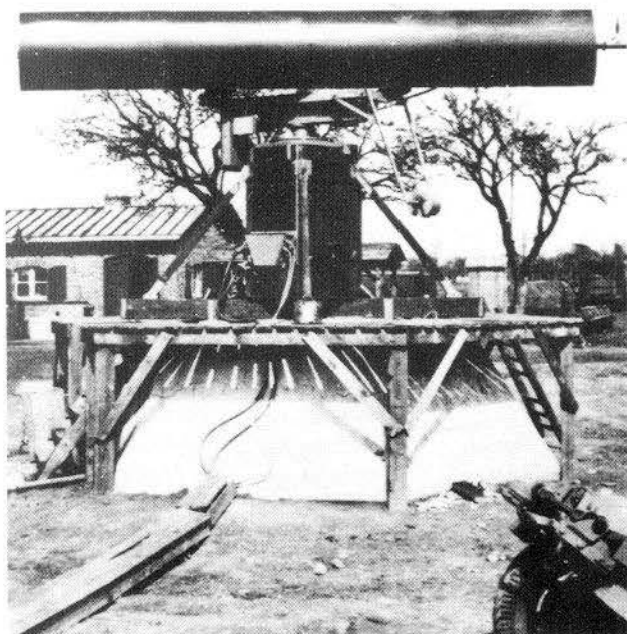
Il trimotore Ju. 52 KJ+MN della Luftflotte 2 ripreso a terra a causa di un atterraggio di fortuna. Questo aereo rese preziosi servizi alle FF.AA. italo-tedesche operando nel Mediterraneo al rilevamento dei radar inglesi.



Fu.MG.75 «Mannheim» RDL migliorato e perfezionato derivato dal «Wurzburg». Realizzato dalla Telefunken per la Flak Tiro AA. batterie leggere e postazione Flak Raketen (Razzi) in abbinamento col «Riese». Portata Km. 70. Frequenza d'esercizio 3750 Mz. (foto Telefunken)



Uno dei primi Funkmess mobili prodotti dalla Telefunken fu il «Wurzburg» mod. 62/A montato su rimorchietto. Questo tipo di RDL venne realizzato sin dal 1937 su progetto dell'Ing. Pederzani e costruito in oltre 4.000 esemplari. (foto Telefunken)



Fu.MG.74 «Kulmbach» RDL modificato dal modello «Forsthaus» realizzato dalla Telefunken per il puntamento e tiro delle batterie della Flak in abbinamento con i RDL «Marbach» e «Bayern». Portata AA. Km. 40, esplorazione con antenna cilindrica orizzontale. (foto Telefunken)



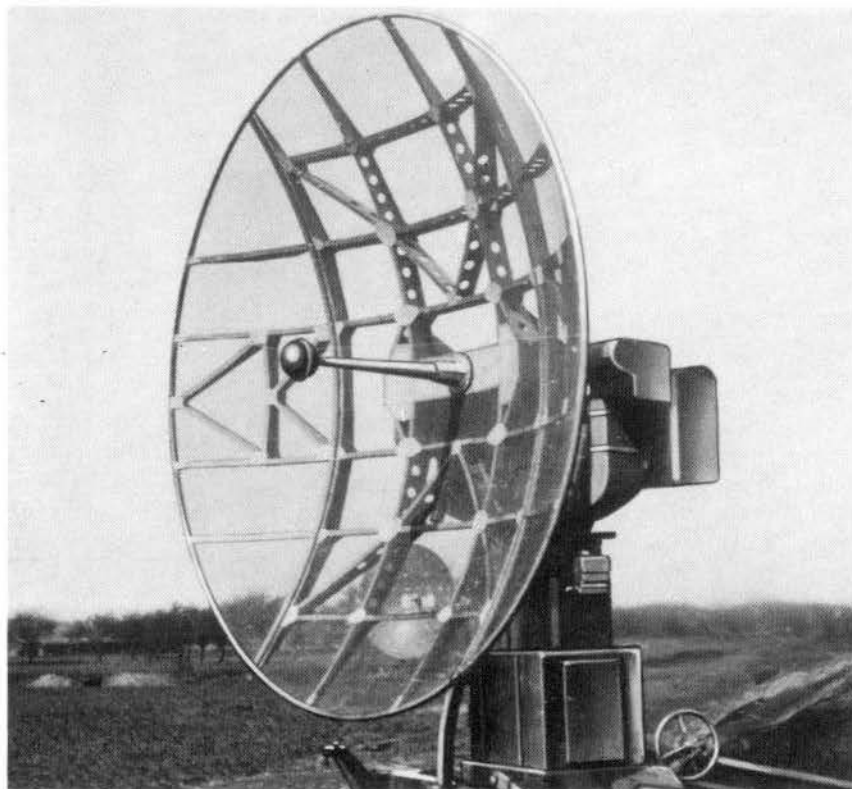
Torre di sorveglianza aerea di Dremmen (Francia) alta 35 m. e dotata di Fu.MG.403 «Panorama» per la sorveglianza totale della zona con schermo panoramico. Operava su lunghezza d'onda di m. 2,40 ed aveva una portata sino a 300 Km.



Antenna rotante solida con disegno profilato del Fu.MG. 403 «Panorama» costruito dalle ditte GEMA/Siemens ed operante su frequenza di 500 Hz. portata ottimale di 100 Km. variabile a 300 con piattaforma da 35 m. tipo «Jagdschloss». (foto Telefunken)



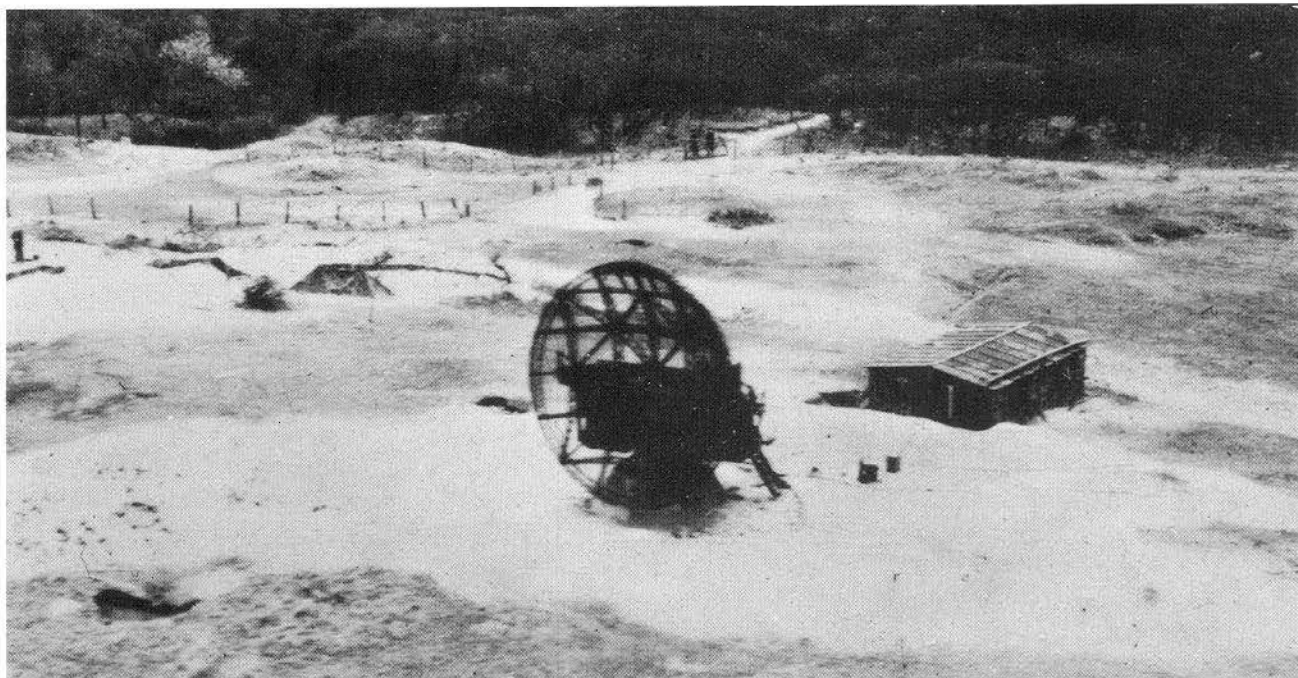
La grande antenna parabolica di m. 7,5 di Ø del Fu.MG. 65/E « Riese » (letteralmente Gigante) derivato dal « Wurzburg ». Il grande apparato di rilevamento operava su lunghezza d'onda di 50 cm. con grande precisione ed efficacia. (foto Telefunken)



RDL tipo « Ansbach » (Fu.MG. 69) costruito dalla Telefunken per il controllo della direzione del tiro della Flak. Operava su frequenza di 3750 Hz. e portata antiaerea di precisione di Km. 35. (foto Telefunken)

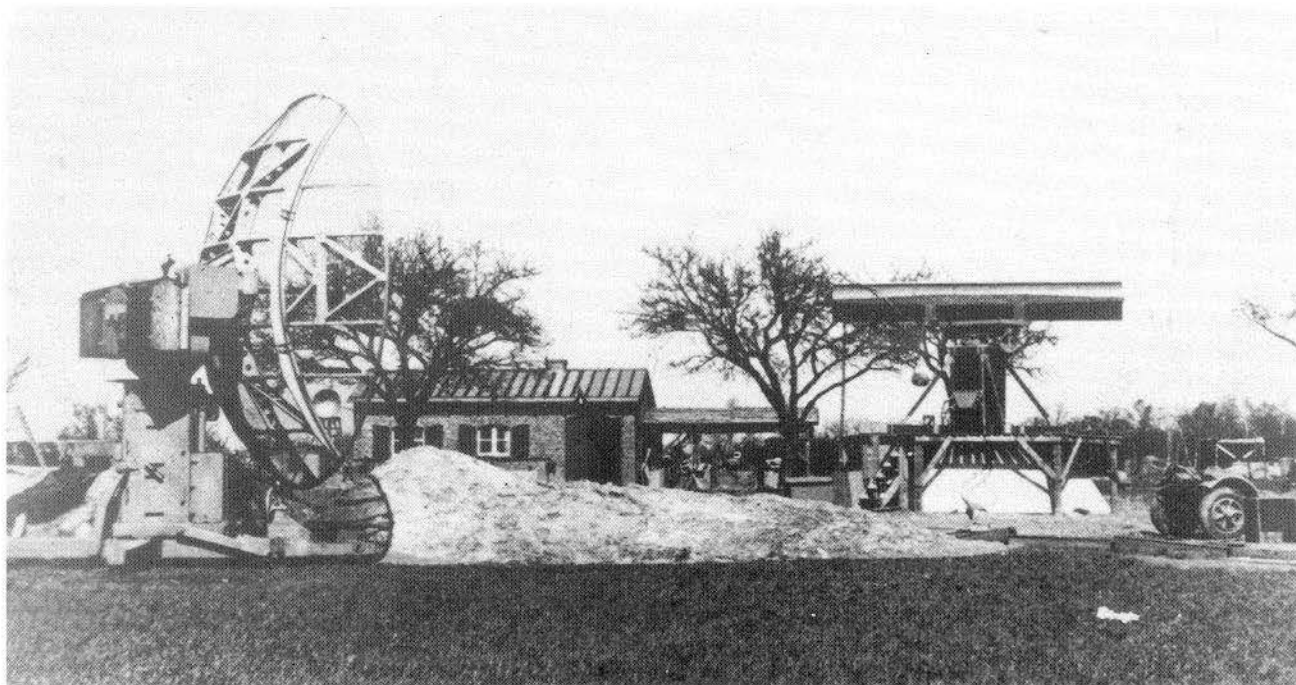


Un Fu.MG. « Riese » danneggiato da attacchi aerei in Normandia e catturato successivamente dagli alleati nella zona di Sete il 22.6.1944. Si nota la grande base in calcestruzzo e le antenne col dispositivo A/N (Amico Nemico) situate nella parte superiore.



Un Funkmess « Riese » (Gigante) fotografato a bassa quota da aerei alleati in Germania. Questo gigantesco RDL utilizzato per la guida-caccia e il tiro di precisione dalla Flak, venne costruito dalla Telefunken in 1.500 esemplari. 16 vennero consegnati alla R.A.

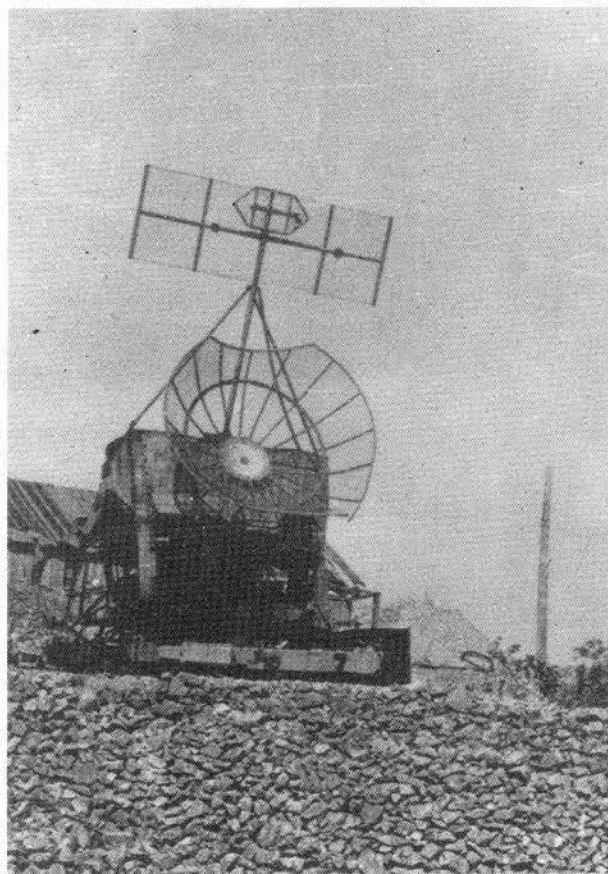
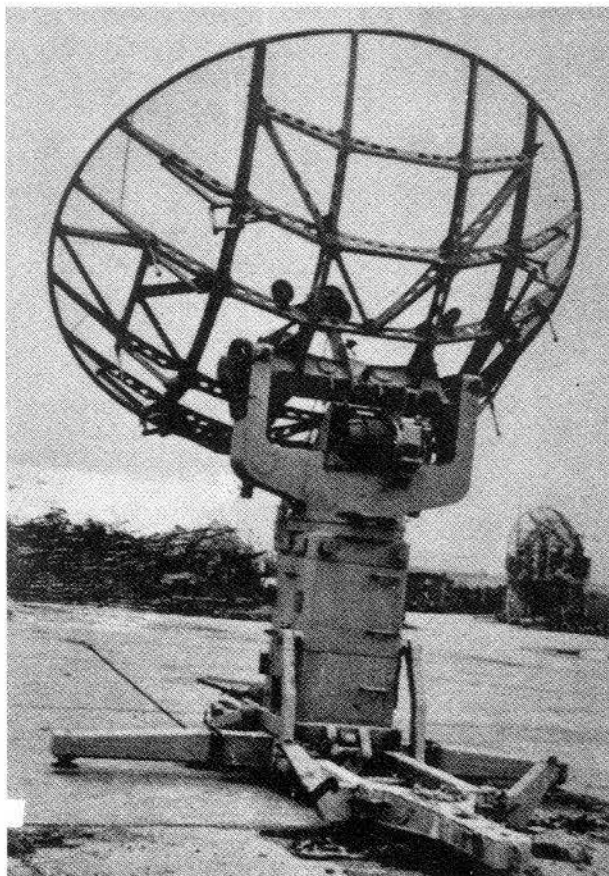
Il Fu.MG. 76 « Marbach » utilizzato dalla Flak per la direzione del tiro (a sinistra) e il Fu.MG. 74 « Kulmbach » (a destra) per l'avvistamento e il puntamento delle batterie a distanza di Km. 30. Entrambi usati in abbinamento per il tiro contraereo. (foto Telefunken)





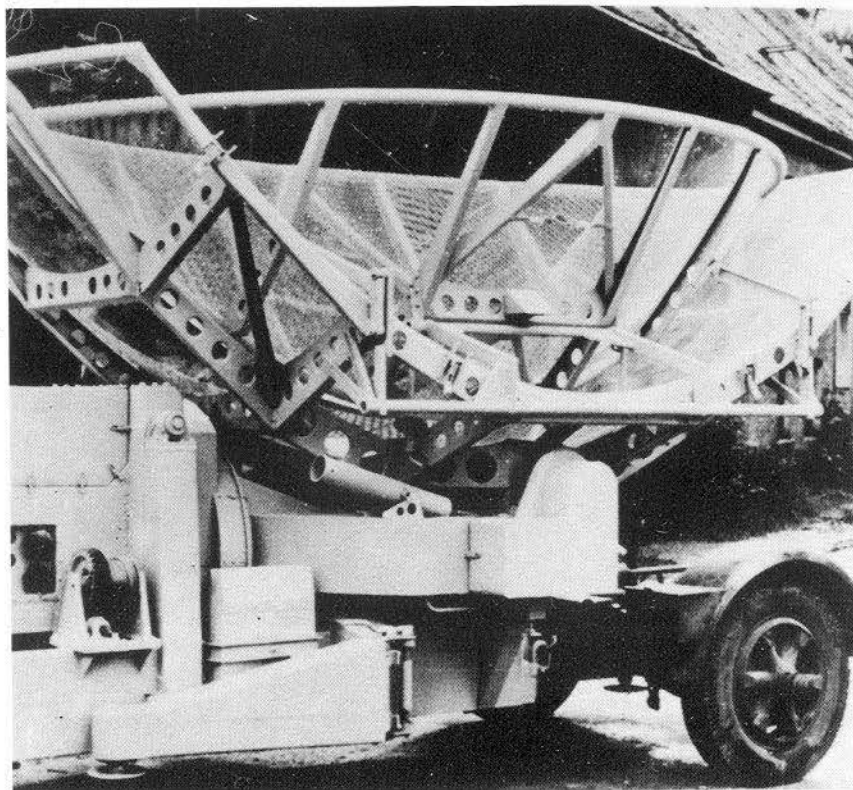
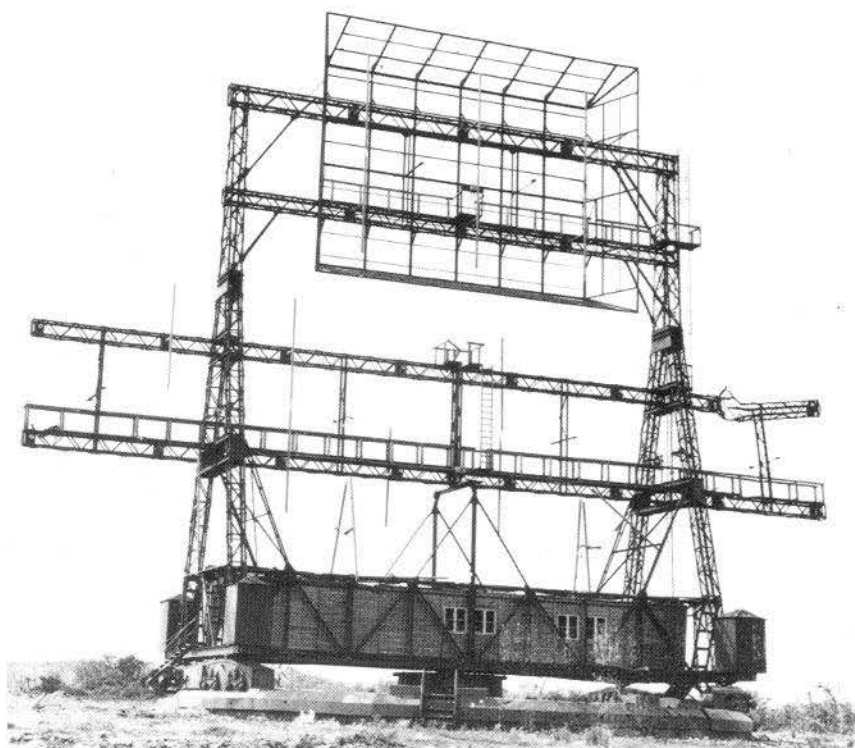
Un gruppo di Fu.MG. 69 «Ansbach» costruiti dalla Telefunken e usati per la guida del congegno di puntamento automatico delle batterie Flak. Aveva portata di Km. 35 e frequenza di 525 Mz. Operavano in abbinamento con «Freya», «Wurzburg» e «Mannheim».

Il grande Fu.MB.27 (denominato dagli Alleati «Chinesestand») rilevatore d'impulsi a grande distanza utilizzato per captare emissioni H2S(H2X) in abbinamento col deviatore d'impulsi Fu.MB.11 «Peilworm» Korfu 812. Costruiti da Telefunken e Blaupunkt. Esemplare catturato dagli americani in Francia.



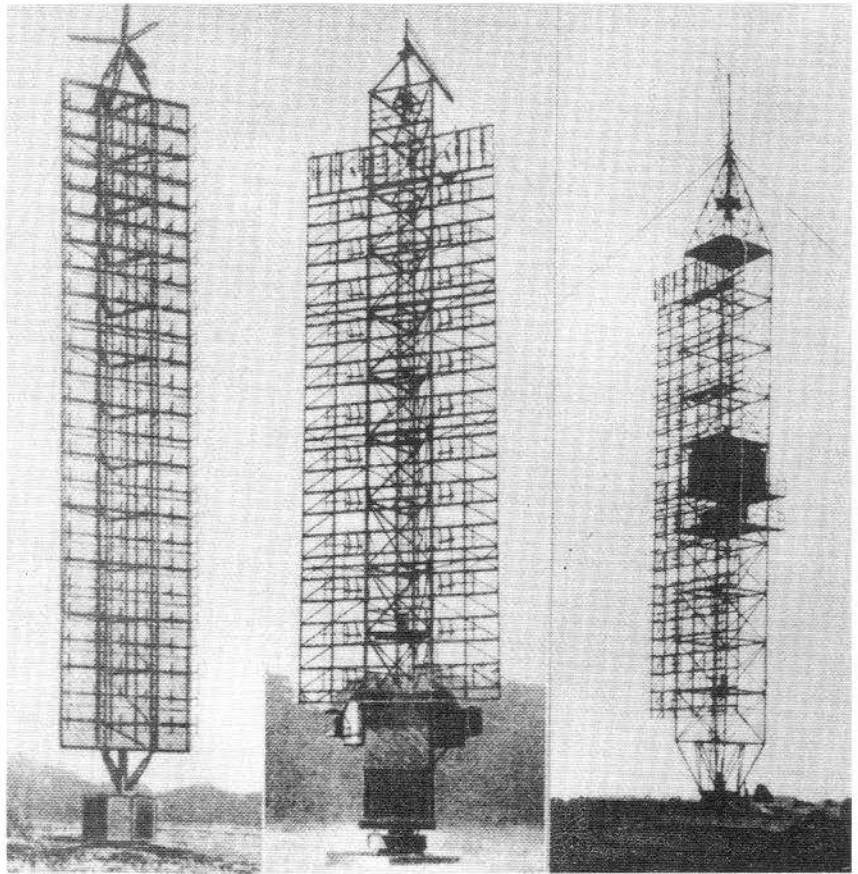
Il Fu.MO. 216 «Ansbach» versione speciale per la Marine Bord Flak (batterie costiere e antiaeree della Marina tedesca). Aveva antenna a parabola di m. 4,50 di Ø con dipolo rotante e dispositivo di riconoscimento A/N.

Il grandioso apparato per le trasmissioni ad altissima velocità « Bernard » Fu.S.An. 724/725. Operava col sistema VHF con portata sino a 400 Km. Altezza delle antenne m. 40, larghezza rispettivamente m. 27 (superiore) m. 34 (inferiore). Costruito dalla Telefunken. Catturato in Normandia nel 1944.

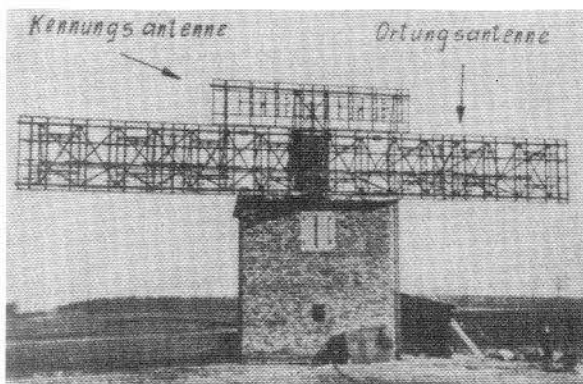


« Ansbach » modello mobile su rimorchio realizzato per la Flak. Operava su lunghezza d'onda di cm. 53 e si rivelò un eccellente RDL per il puntamento del tiro. Venne costruito dalla Telefunken. (foto Telefunken)

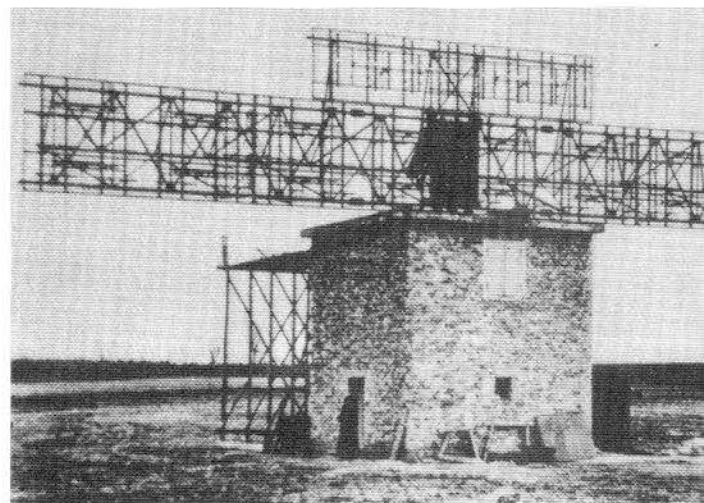
Il Fu.GM. 402 «Wassermann» qui riprodotto in 3 versioni classificate con la dizione numerica M. I-II-IV a secondo dell'altezza del traliccio variante dai 36 ai 60 m. Costruito dalla Siemens in 150 esemplari. Portata Km. 280, frequenza 500 Hz. 5 «Wassermann» erano utilizzati in Italia.

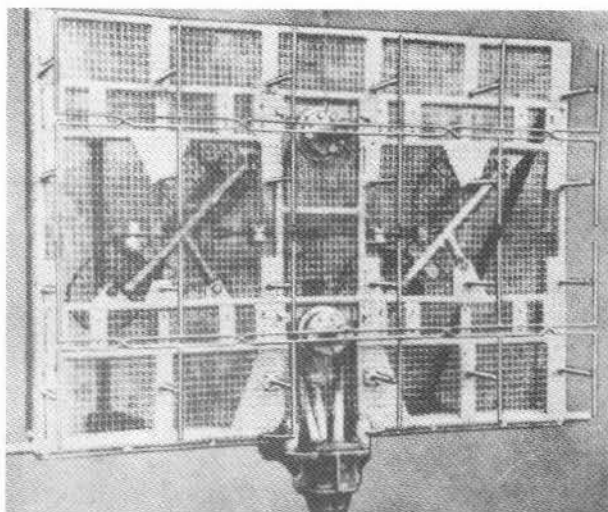


Il Fu.Mo 371 modello «alleggerito» dello «Jagdschloss» costruito per le esigenze della Marina. Venne dislocato sulle coste Atlantiche per l'avvistamento navale. Le antenne misuravano m. 36 di larghezza. L'antenna superiore dava il sito, quella inferiore la distanza.

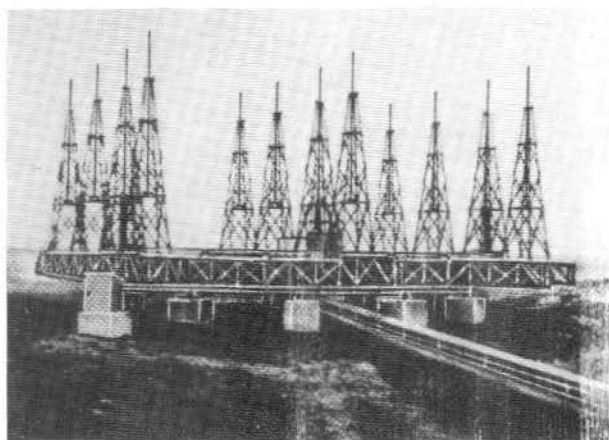


Il gigantesco Funkmess da esplorazione a grande distanza «Jagdschloss» Fu.MG.404 costruito dalla Siemens in 12 esemplari. Aveva antenne orizzontali larghe m. 54, portata sino a 300 Km. e frequenza di esercizio di 560 Mz.

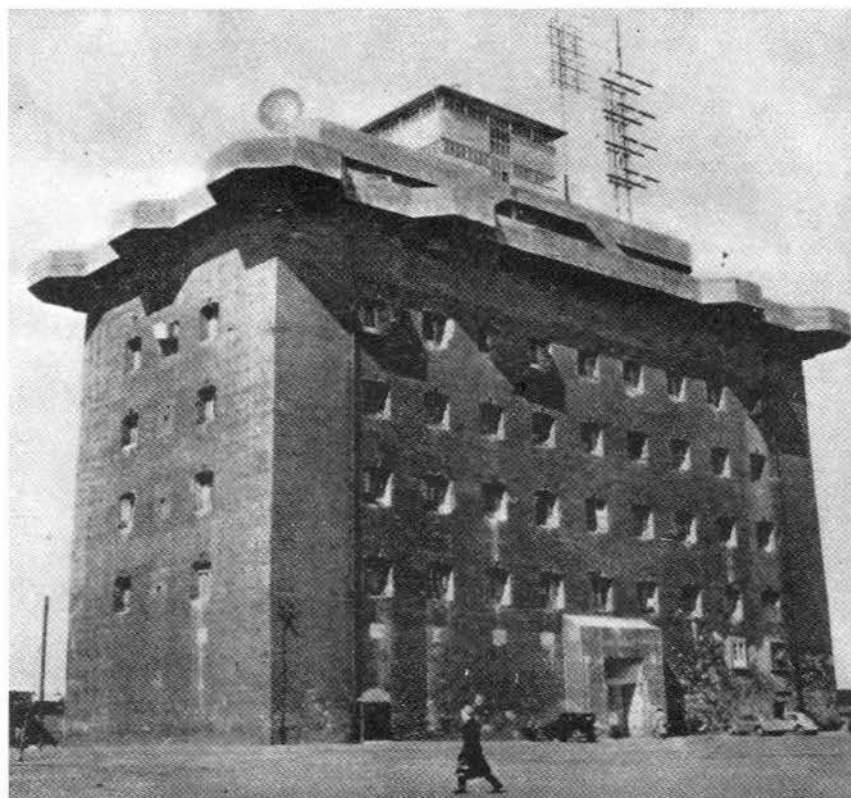




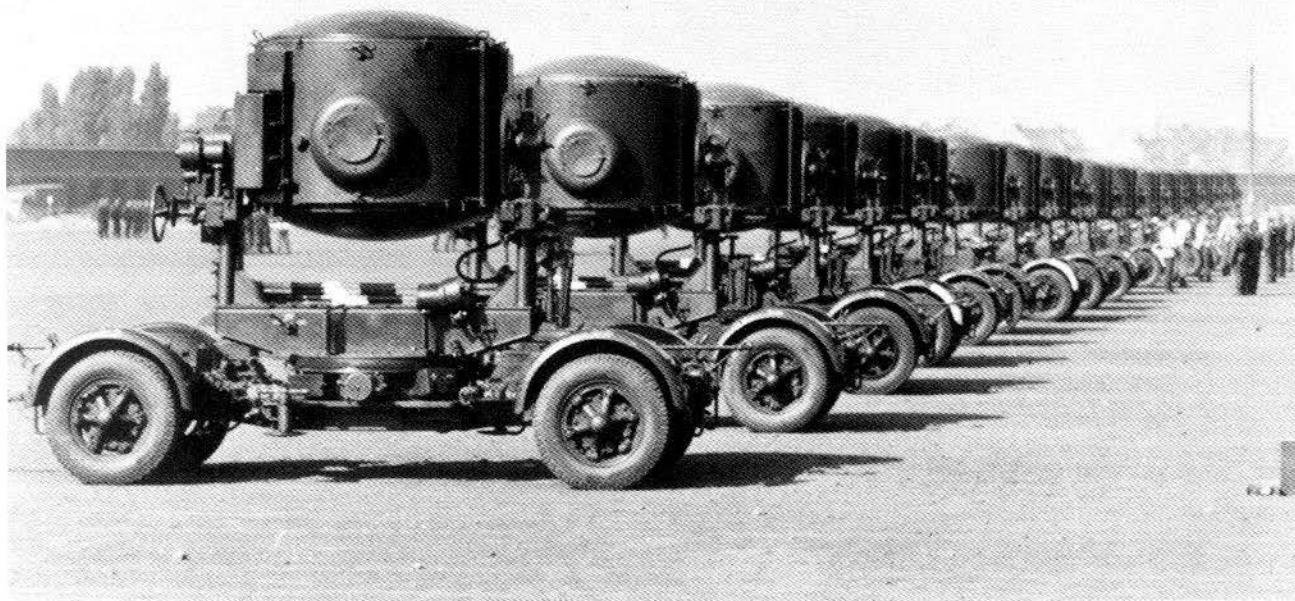
L'antenna quadrangolare del Fu.MO. Gerat 61 «Hohentwiel» modello speciale per motosiluranti e sommergibili usato particolarmente nel Canale di Sicilia e sulla coste di Malta per individuare le emissioni radar e fotografare la zona delle postazioni rilevate.



Il grandioso impianto per le Telecomunicazioni a grande distanza «Karuseil» Fu.S.An. Le 12 torri metalliche sono alte 30 m. La portata in VHF era di 200 Km. e poteva trasmettere a grande velocità frasi convenzionali e di servizio immuni da intercettazioni.

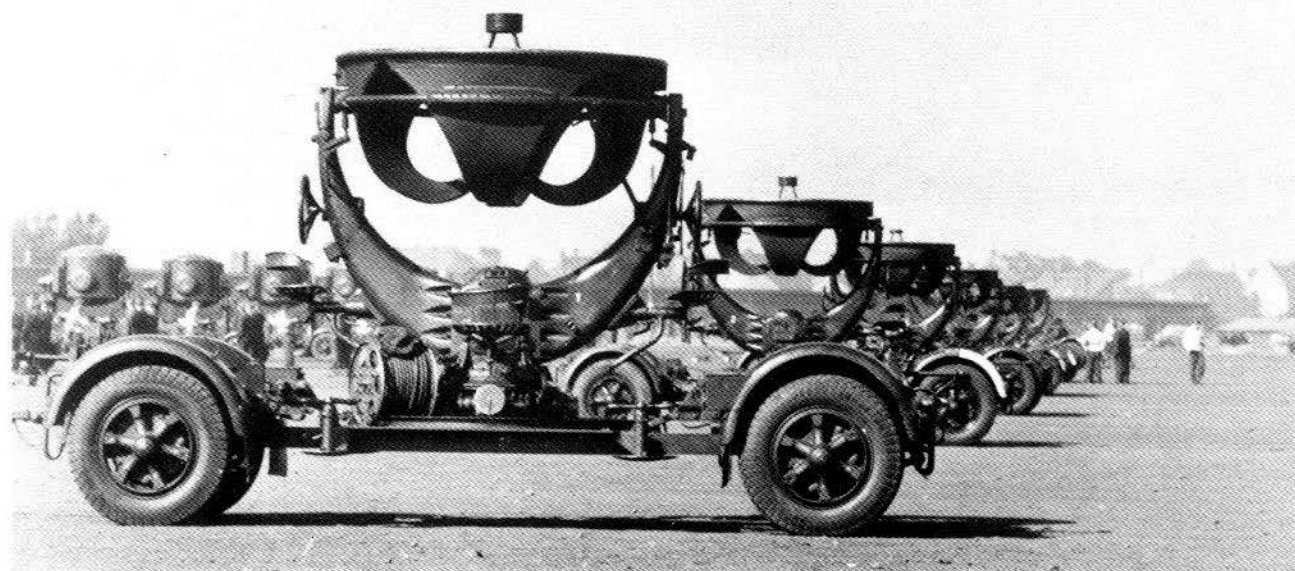


Una delle colossali «Turm Flak» costruite nel ring difensivo di Berlino. Realizzate in cemento armato con mura di grande spessore, potevano ospitare sino a 5.000 persone. Sul terrazzo sono visibili apparati Fu.MG, Fu.S.An e Fu.MB.



Nel 1942 viene costituito dal Gen. Kammhuber il XII Flieger Nacht Korps destinato alla difesa notturna del Reich e zone circostanti (Belgio, Olanda, Danimarca, Francia). Un Rgt. di riflettori assegnato al neo costituito reparto della Luftwaffe.

Una compagnia di Aerofoni della Luftwaffe assegnata al costituendo XII Flieger Nacht Korps. Il sistema difensivo « Kammhuber » basato su zone di Caccia notturna « chiara » e « scura » e sull'« Himmelbett » diede inizialmente ottimi risultati durati sino all'agosto del 1943.





*Hilferinnen Funk Operateuren ad-
dette alla sala trasmissioni di un
Comando del XII Flieger Nacht
Korps. Circa 5.000 ausiliarie della
Luftwaffe morirono per cause di-
pendenti da eventi bellici. 140 pe-
rirono per la caduta di un Me. 323
in Romania durante l'evacuazione
dell'agosto 1944.*

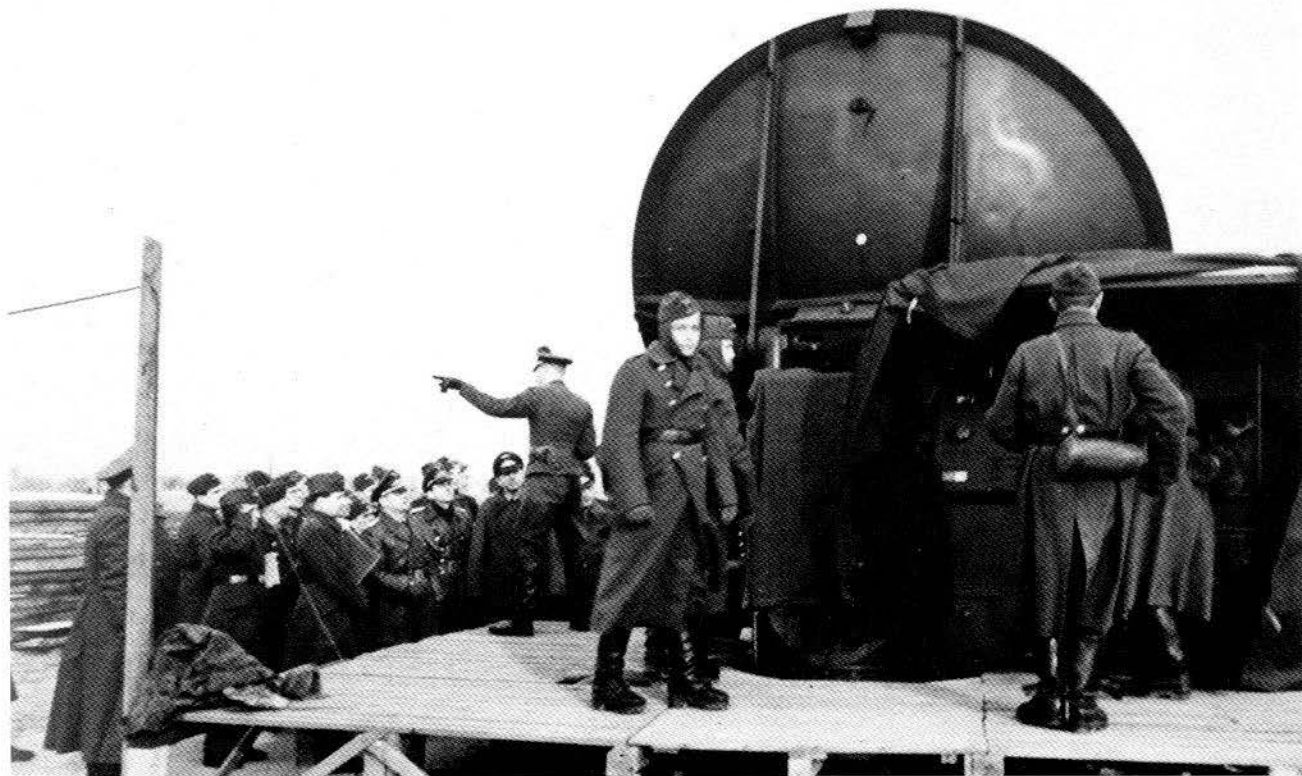


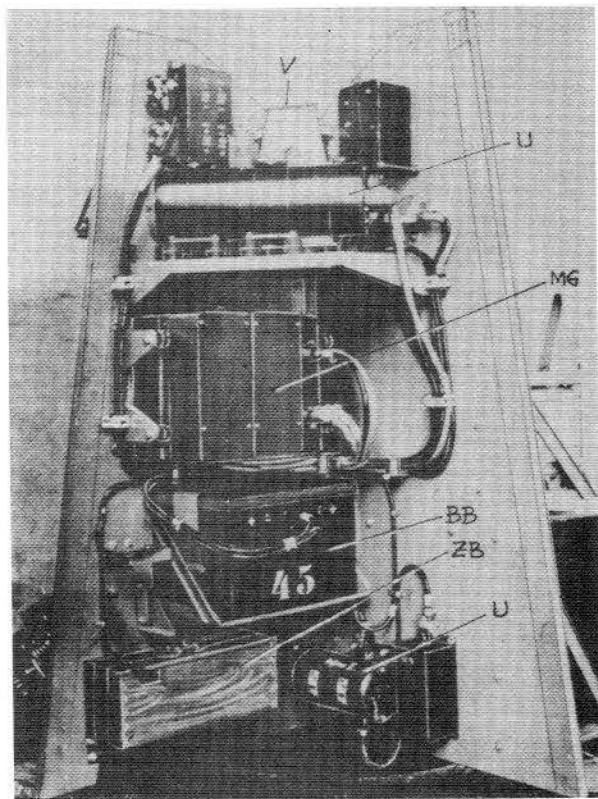
*Operatrici in servizio presso un Co-
mando della Luftwaffe. Dopo il di-
sastroso attacco notturno su Am-
burgo con impiego delle «Win-
dows», il Gen. Kammhuber venne
estromesso dal comando del XII Fl.
Na.Kps. che venne trasformato in
1° Jagd Korps incorporando anche
i reparti «Wilde Sau».*

Un Fu.MG. 62/D del XII Fl.Na.Kps. in servizio per avvistamento e ausilio alla direzione del tiro contraereo della Flak. 5 Divisioni Caccia Notturmi, 12 Rgt. Flak., 4 Rgt. Proiettori e numerose Compagnie di avvistamento fecero parte della grande unità aerea.

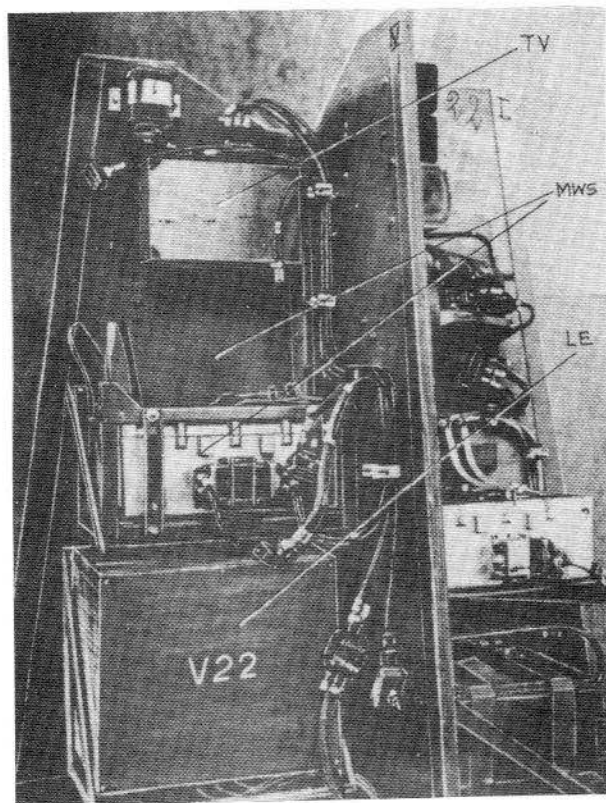


Kothen-Nachrichten Versuchs Rgt. - Istruzione di funk Operateur per le Flugmelde Kpn. (Compagnie di avvistamento e allarme). Un «Wurzburg» utilizzato per l'addestramento degli allievi operatori per Funkmess.



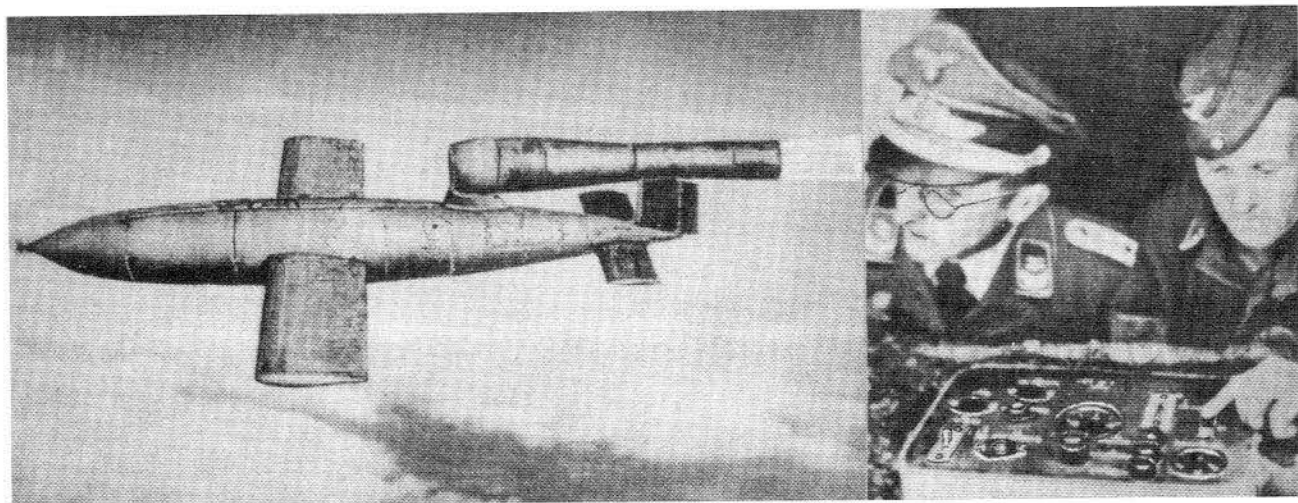


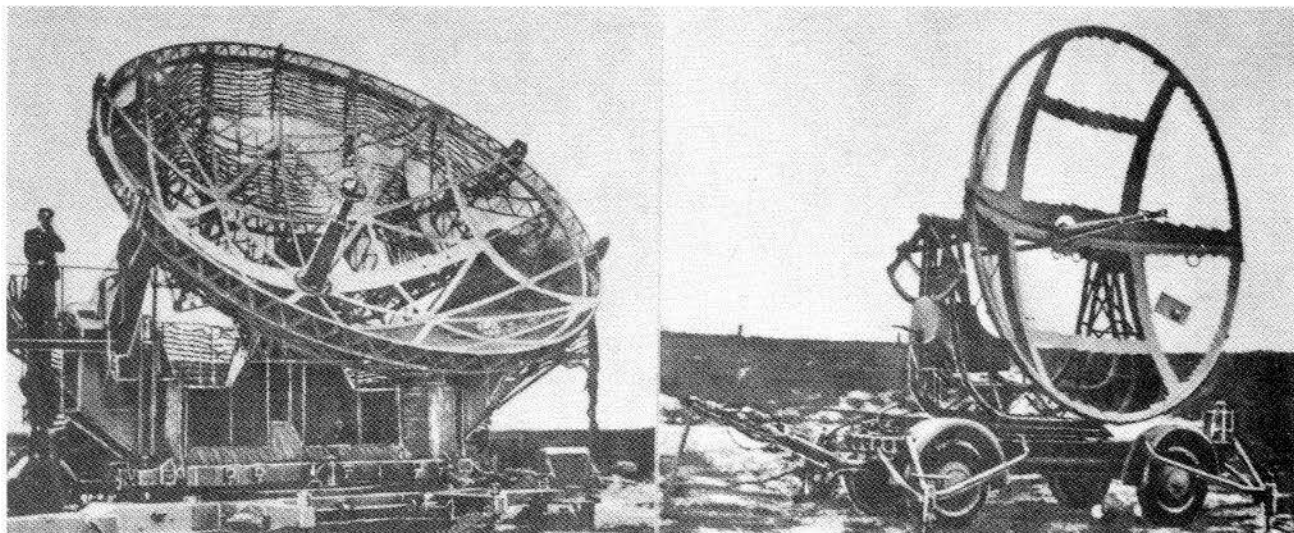
Il sistema di radioguida della V.1 - Circa 30.000 bombe volanti tedesche vennero lanciate sull'Inghilterra e su Anversa nel Belgio. I primi esperimenti con bombe volanti vennero effettuati nel 1939 presso il Centro Sperimentale di Reichlin.



Alcuni particolari della complessa apparecchiatura di controllo della V.2 (A.4): ricevitore (TV), trasformatore (MWS), alimentatore (LE), circuiti di controllo. La radioguida veniva curata con apparati tipo «Hawaii», «Nashorn», «Hornchen». La responsabilità di lancio era affidata all'Heer (Esercito).

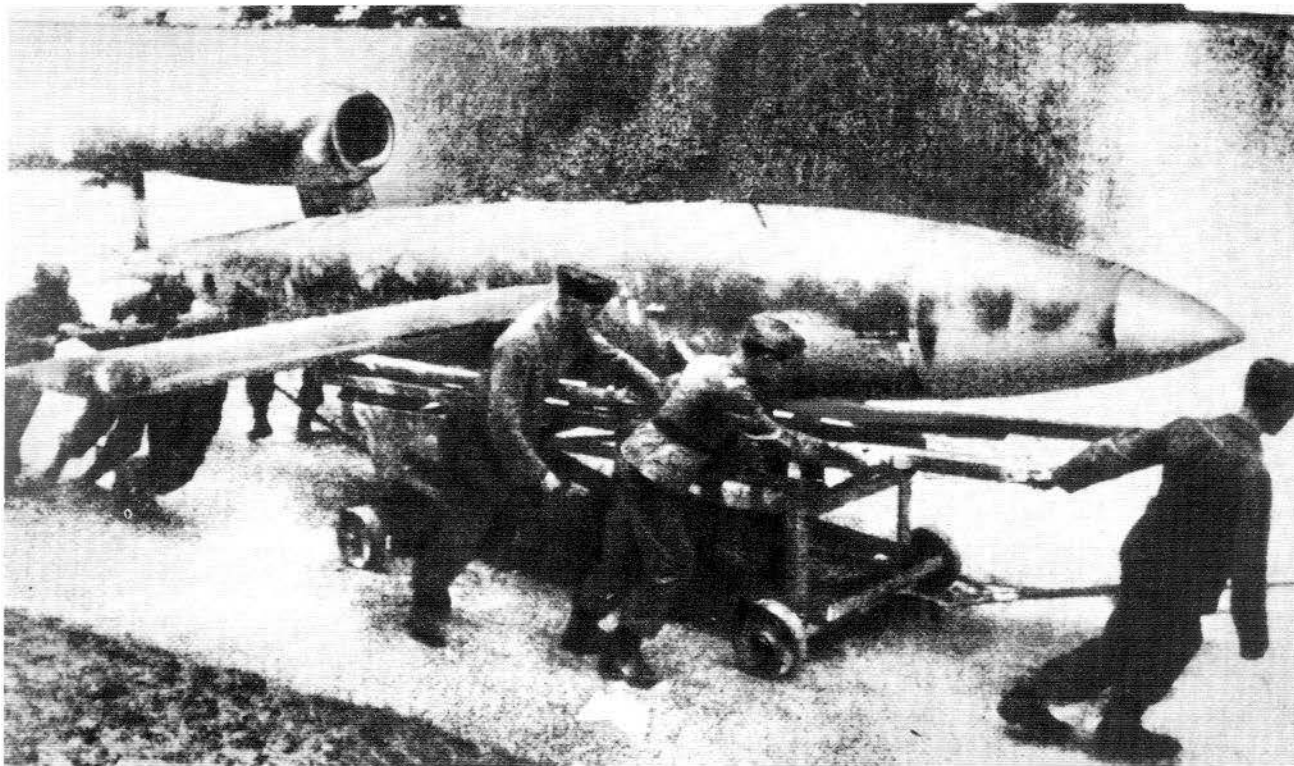
Una bomba volante V.1 in rotta verso l'Inghilterra meridionale. Nella foto di destra gli operatori della Luftwaffe controllano sull'apparato di radio guida ad impulsi l'esatta traiettoria dell'ordigno costruito dalla Fieseler Werke di Kassel.



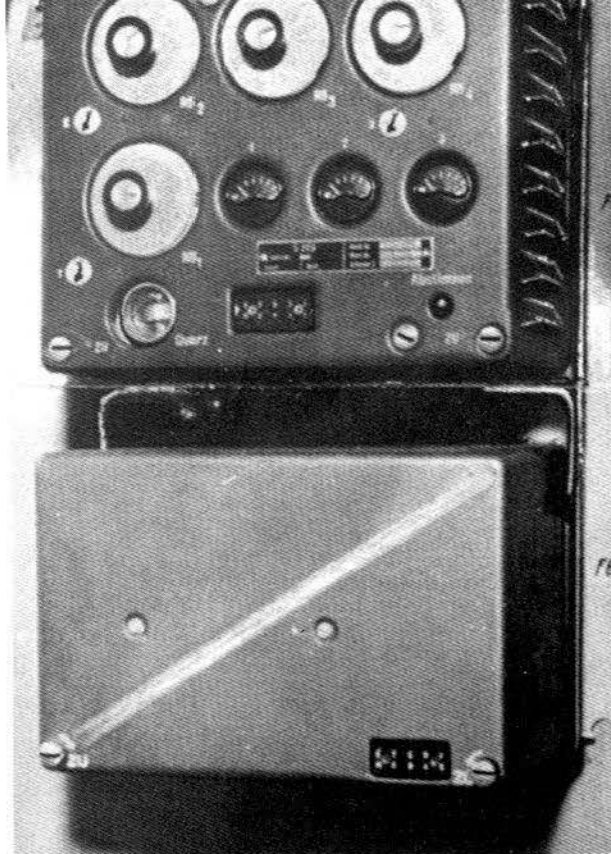


Apparati «Nashorn» con parabola di m. 7 di \varnothing e «Hornchen» con antenna di m. 3 \varnothing utilizzati per la radioguida del Fern Rakete A.4. I sistemi di radioguida furono: «Capri», «Neapel», «Palermo», «Berlin», «Potsdam», con diverse caratteristiche radioelettriche.

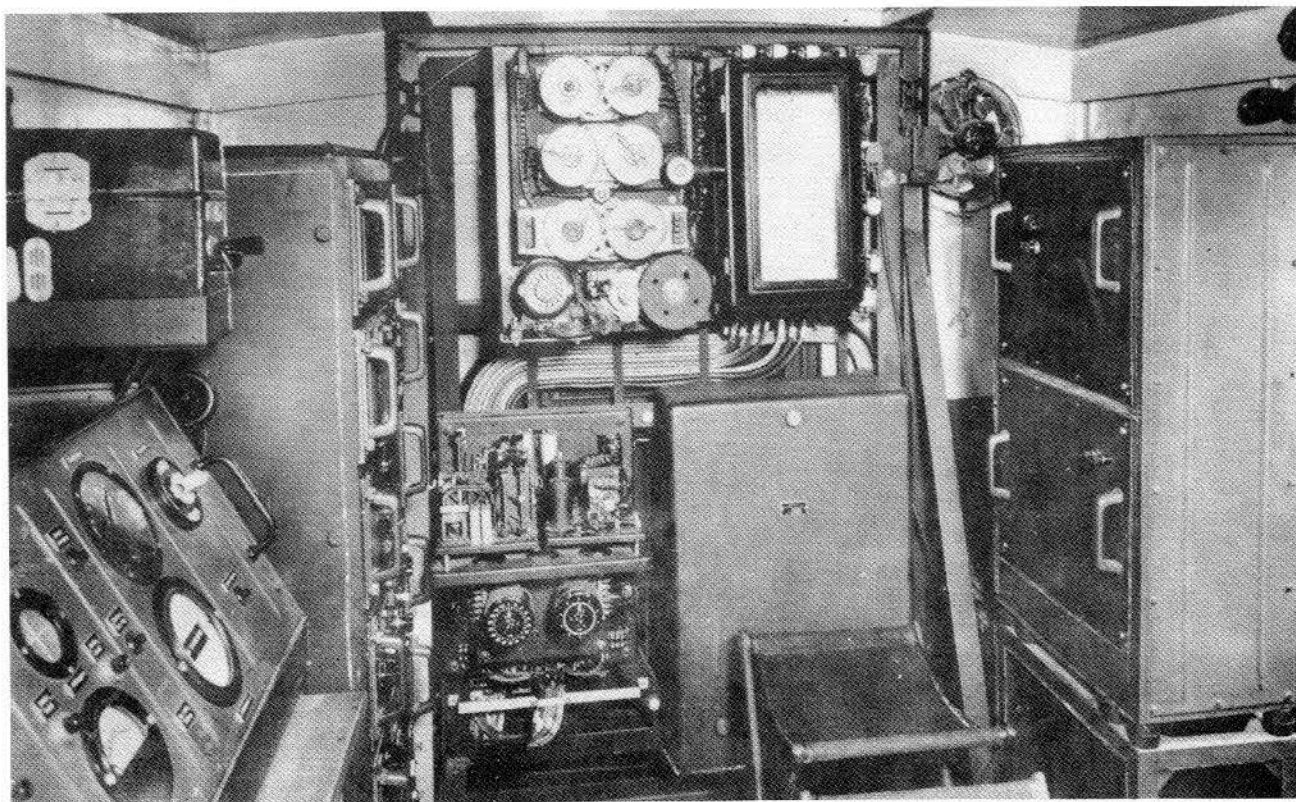
Il FZG. 76 (Fi. 103) «Kirschkern» meglio conosciuta come bomba volante V.1, viene portata in postazione per il lancio. Si nota il pulsoreattore con il tubo di scarico. Le V.1 venivano coordinate per il lancio con impulsi di apparati Fu.MG..

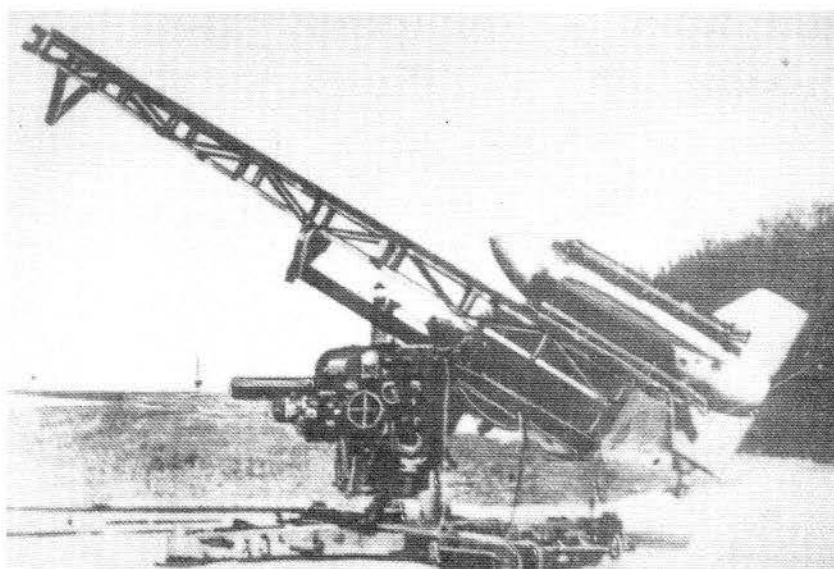
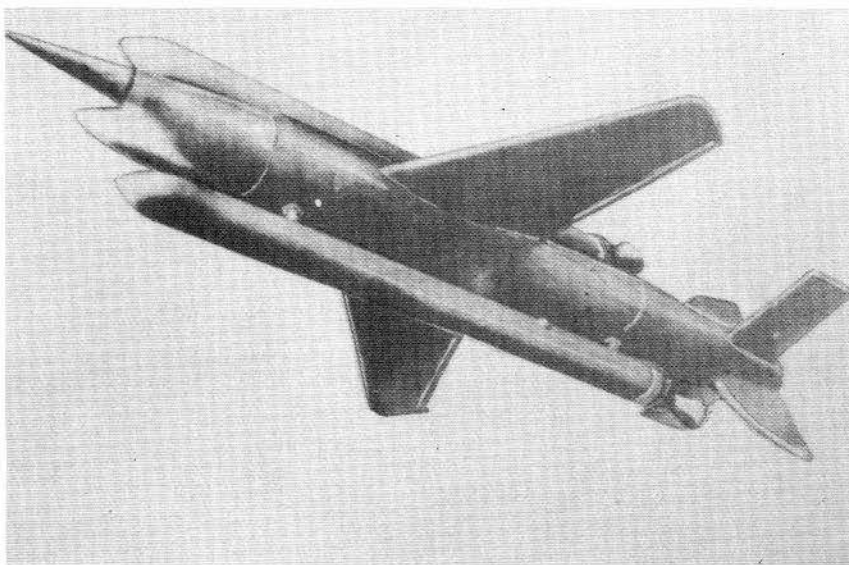
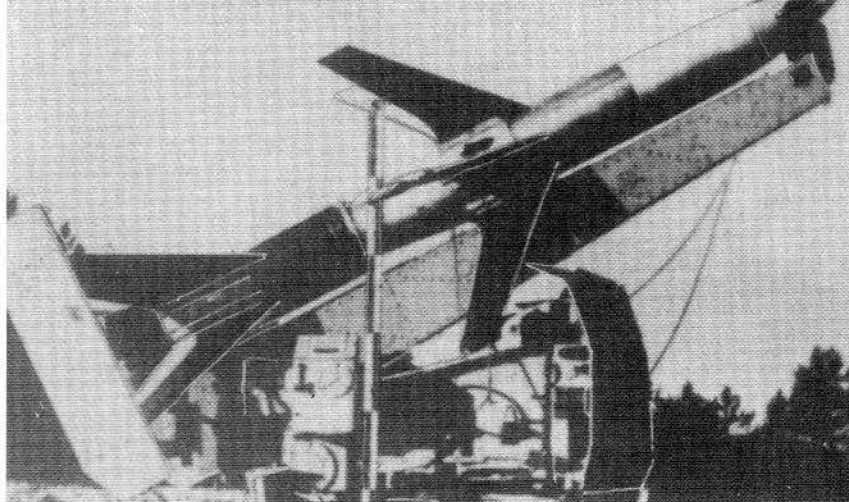
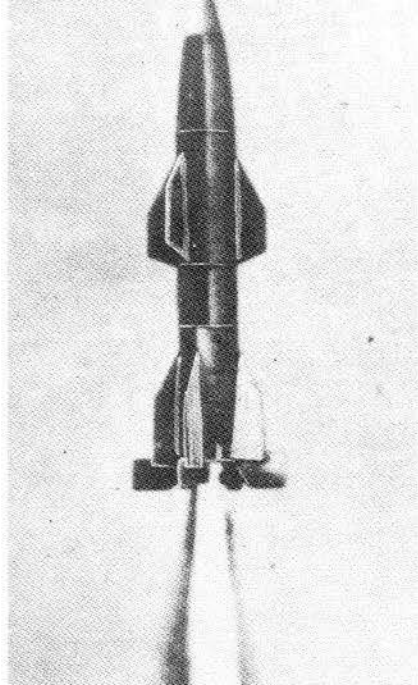


L'apparato di radioguida per razzi contraerei « Kehl » utilizzato per i Flak Raketen tipo « Rheintochter R.1 », « Wasserfall », « Schmetterling », « Enzian ». Iniziava con tali razzi una rivoluzionaria epoca nella guerra radioelettrica a distanza.

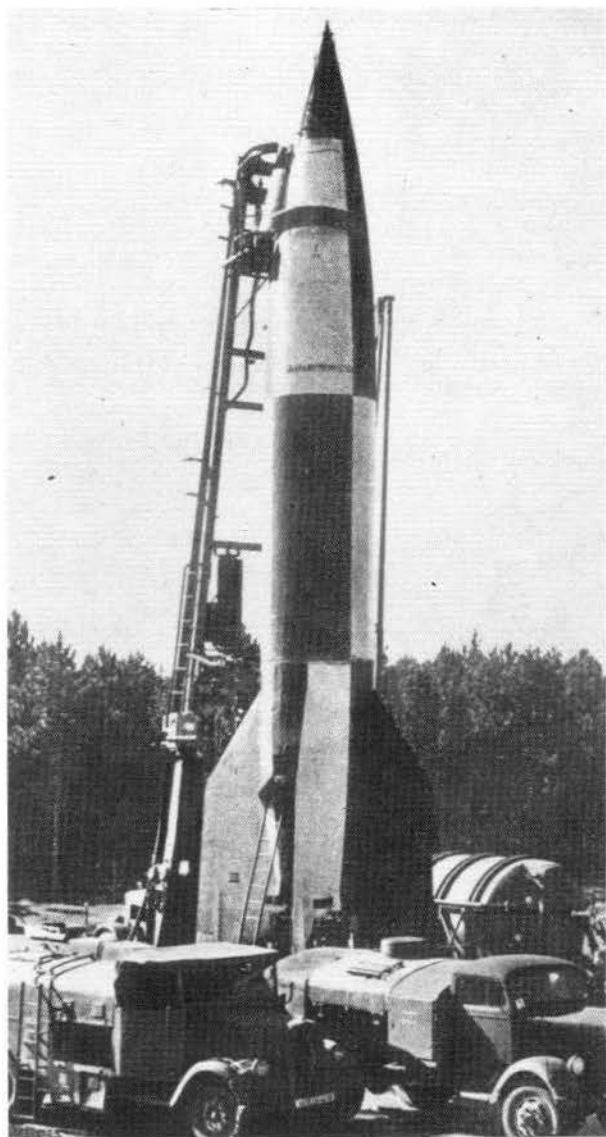


La cabina di comando e controllo della V.2 modello F.R.A. 4 - I sistemi di radioguida furono numerosi e diversi fra loro. I più perfetti, oltre quelli già menzionati, furono: « Celebes », « Victoria », « Campania », « Toscana », « Messina », « Zirkel » costruiti dalle società HAP, Siemens, Telefunken, SAM.





I Flak Raketen «Wasserfall», «Rheintochter», «Schmetterling», «Enzian» che venivano lanciati e radioguidati con gli apparati Funkmess «Klein Dause», «Sonnestrahl», «Regenbogen», «Hansa», «Rheinland» e «Bamberg». Si apriva l'era dei missili, razzi intercontinentali e interplanetari.



La bomba razzo (Fern Rakete) modello A.4 comunemente conosciuta come V.2 in posizione di lancio sulla piattaforma. Un elaborato sistema di radioguida e di apparati per il controllo della traiettoria regolava l'esatta direzione del micidiale ordigno.

L'organizzazione di avvistamento aereo italiana

D.I.C.A.T. - M.A.C.A.

Secondo l'ordinamento stabilito dal Ministero della Guerra per la difesa aerea territoriale della nazione, la responsabilità inerente all'avvistamento, alla diramazione dei segnali di allarme, ed al tiro contraereo contro eventuali incursori intenzionati a portare offesa sul territorio italiano, venne affidata col R.D. di legge n. 815 del 28-11-1927 ad uno speciale organismo tecnico-militare denominato D.I.C.A.T. (Difesa Contro Attacchi Aerei Territoriali) affidato alla M.V.S. N. che lo esplicò attraverso la Milizia Difesa Antiaerea Territoriale denominata successivamente in Milizia Artiglieria Contro Aerei (M.A.C.A.). La M.A.C.A. venne ordinata in 6 Gruppi di Legioni articolati su 22 Legioni, suddivise in tutto il territorio nazionale e le colonie. Per l'espletamento dei compiti puramente di difesa costiera, venne invece costituita la Milizia per la Difesa Costiera e Marittima, denominata successivamente Milizia Artiglieria Marittima (MIL-MART).

All'inizio della guerra, mentre la M.A.C.A. manteneva la propria fisionomia autonoma, la Milmart veniva posta invece alle dipendenze della Regia Marina, allo scopo di meglio coordinare la difesa costiera la cui responsabilità era affidata per statuto alla Marina militare.

La M.A.C.A., al cui comando era stato designato il Luogotenente Generale Alberto Galamini, aveva la sua sede di comando a Roma ed un proprio centro tecnico, articolato su una scuola di tiro ed una di specialisti meccanici per artiglieria, situato nella località di Nettunia ove

era ubicato un importante poligono interforze. Poco prima dell'inizio del conflitto veniva attivata la rete capillare di avvistamento distribuita in tutto il territorio nazionale e le colonie, allo scopo di fornire rapidamente una situazione aggiornata di tutti gli avvistamenti ai vari comandi di settore, di zona, regionali per il vaglio delle notizie e l'inoltro dei vari tipi di allarme. Complessivamente la M.A.C.A. aveva in organico circa 120 mila uomini in gran parte di classi anziane che vennero integrati nel 1943, da alcune migliaia di giovani volontari.

Il materiale d'artiglieria composto da pezzi da 75/27, 77/28 di preda bellica e cannoni da 76/40, 76/45 era piuttosto antiquato ed i sistemi adottati non molto rispondenti alle moderne vedute della difesa antiaerea, anche se venne fatto nel corso del conflitto ogni sforzo per migliorare il materiale a disposizione e il grado di addestramento del personale. Il potenziale in bocche da fuoco ascendeva all'inizio della guerra a circa 930 cannoni e 4440 mitragliatrici, in gran parte superate tecnicamente e non molto rispondenti ad una efficace azione repressiva, a cui dovevano aggiungersi i 242 cannoni e le 1475 mitragliere dell'Esercito di concezione più moderna con i calibri 75/46 mod. 34 e 75/46 mod. 34/M.

Durante gli anni successivi al 1940, molti cannoni vennero però sostituiti con bocche da fuoco moderne fra cui l'ottimo modello italiano da 90/53 dell'Ansaldo e il famoso 88/55 tedesco in normale dotazione alla Flak.

Alla M.A.C.A. si affiancavano per quanto possibile i 5 reggimenti di A.A. del Regio Esercito

armati di materiale più moderno fra cui i pezzi autotrainati da 75/46, 76/42, 90/53 e 88/56 forniti questi ultimi dalla Germania. Completava la difesa antiaerea la R.M. con le sue batterie di cannoni poste a difesa delle sue basi navali o di punti di interesse militare. Tali cannoni in numero di circa 1.200 pezzi del calibro 76/40, 90/50, 100/47, e 102/45, erano integrati da circa 600 mitragliere da 20/65 e 37/54 e per le difese passive da sbarramenti di palloni frenati per uno sviluppo di circa 25 Km. con 300 aerostati. La D.I.C.A.T. poteva dunque contare al giugno 1940 sul concorso di 3 FF.AA. con circa 3.400 bocche da fuoco ed altrettante mitragliere, molte delle quali però di calibro insufficiente e superate decisamente per caratteristiche balistiche fra cui le veterane S. Etienne sostituite durante la guerra da mitragliere da 20/65 della Breda, Scotti e dell'Oerlikon.

Al settembre del 1943 la difesa contraerei italiana era stata notevolmente migliorata con la graduale sostituzione di gran parte dei vecchi cannoni residuati della vecchia guerra o avuti nel primo dopoguerra, e presentava una modernità di materiale d'artiglieria pari all'80% del potenziale iniziale, con un maggior numero di bocche da fuoco per un totale di circa 4.500 pezzi affiancati da poco meno di 5.000 mitragliere.

Notevoli progressi si erano ottenuti nel campo delle centrali di tiro con l'immissione delle ottime centrali italiane G.B.S. (S. Giorgio, Borletti, Salmoiraghi) e Malsi, delle ungheresi « Gamma » Juhacz e delle germaniche Zeiss assegnate alle batterie munite dai cannoni da 88/55 mod. 41 e da 90/53. La Germania aveva fornito batterie AA. di preda bellica con pezzi francesi da 75/51, Skoda da 75/48 e Vickers da 75/49. L'organizzazione di avvistamento era stata portata ad un elevato grado di efficienza grazie agli sforzi congiunti di tutte le FF.AA., alla presenza di perfezionati apparati di avvistamento, ad una più diffusa organizzazione capillare servita da ottimi collegamenti, ad un migliore addestramento del personale addetto.

Tali risultati erano stati ottenuti anche per le forniture tedesche di materiali per artiglieria,

radiolocalizzatori, apparati di trasmissione e da un comune sistema di avvistamento necessario a produrre i migliori risultati.

L'agguato di Matapan del marzo 1941 rappresentò il segnale d'allarme, drammatico e improcrastinabile per prevenire per il futuro altri luttuosi e demoralizzanti episodi del genere.

Quale primo provvedimento urgente per affrontare a fondo il problema, veniva creato un Comitato Ra.Ri. (Radiolocalizzatori) presieduto inizialmente dal Gen. C. d'A. Ago con la partecipazione dei seguenti alti ufficiali con particolare competenza tecnico - scientifica - per il R.E.: Ten. Gen. Sacco, Col. Scotti - per la R.M.: Ten. Gen. A.N. Matteini, Cap. A.N. Bassoli - per la R.A.: Gen. Div. Cebrelli.

Il comitato Ra.Ri. aveva il compito di coordinare le varie iniziative delle tre FF.AA. per far confluire in un comune risultato i progetti, gli studi e le realizzazioni elaborate da uno speciale Comitato Superiore Tecnico (C.S.T.) per i servizi Militari Elettrici e le Comunicazioni elettriche - la 1ª sezione del C.S.T. era presieduta dal Prof. Vallauri, diretta dal Ten. Gen. Ing. Sacco e risultava così composta:

Gen. Div. Gari Cebrelli - U.C.T. (Ufficio Centrale Tecnico)	R.A.
Ten. Gen. Ing. A.N. Matteini - DG. A. A.N. (Direzione Generale Armi e Armamenti Navali)	R.M.
Magg. Gen. Ing. Micheletta - S.T.G. (Servizio Tecnico del Genio)	R.E.
Magg. Gen. Ing. Ruelle - DG. A.A.N. (Direz. Gen. Armi e Armamenti Navali)	R.M.
Cons. Gen. Ing. Fiaschi - D.C.T. - M. A.C.A. (Direz. Centro Tecnico)	MVSN
Col. Scotti - S.M.R.E. - Sez. Difesa Territoriale	
Col. A.A. R.N. Pil. Vercelloni - S.M.R. A. - VIII Reparto Difesa Aerea	
Col. Ing. Rossoni - I.M.S.T. (Istituto Militare Studi Trasmissioni)	

Col. Ing. Gari Ing. Marino - D.S.S.E. (Direz. Superiore Studi Esperienze)	R.A.
Col. Ing. Celli - I.M.S.T. (Istituto Militare Studi Trasmissioni)	R.E.
Col. Cappelli - S.M.R.E.	
Ten. Col. AA. RN. Pil. Padua	S.M.R.A.
Cap. Freg. Caputo	S.M.R.M.
Ten. Col. Ing. Mazzoni - D.G.G. (Direz. Gen. Genio)	R.E.
Ten. Col. AA. RN. Pil. Zuccoli - U.C.T.	R.A.
Ten. Col. A.N. Zannoni - D.G.A.A.N.	R.M.
Ten. Col. A.N. Rosani - D.G.G.N. (Direzione Generale Genio Navale)	R.M.
Ten. Col. Ing. Malerba - S.T.G. (Servizio Tecnico Genio)	R.E.
Magg. Ing. D'Agostino - I.A.G. (Ispettorato Arma Genio)	R.E.
Cap. Ing. Clementi - I.A.A. (Ispettorato Artiglieria Antiaerea)	R.E.
Cap. Ing. De Tivoli - S.T.G.	R.E.
Cap. Ing. Gari Toniello - U.C.T.	R.A.
Ten. Ing. Latmiral - S.T.G.	R.E.
S. Ten. Ing. Barone - S.T.A. (Servizio Tecnico Artiglieria)	R.E.

Affiancava il Comitato Ra.Ri. e il Comitato Superiore Tecnico dei Servizi Militari Elettrici e delle Comunicazioni Elettriche, un comitato tecnico industriale rappresentativo sia per i servizi tecnici/militari che per le principali industrie interessate alla progettazione, sviluppo e produzione di apparati di radiolocalizzazione, fra cui emergevano gli ingegneri Carrara, Corradini, Tiberio, Vecchiacchi, Federici, Monti-Guarnieri, Recla, Latmiral, Niutta, Curcio, Montù in qualità di mandatarî delle ditte preposte al problema: Marelli, SAFAR, Allocchio Bacchini, Galileo, Fivre, Geloso, IMCA e per conto delle rispettive Direzioni Tecniche militari delle FF.AA.

All'inizio dell'estate 1941 i vari organi consultivi ed esecutivi costituiti erano già in grado di precisare i risultati acquisiti sino a quel momento, e di stabilire i vari indirizzi di progettazione e di realizzazione delle diverse iniziative. Contemporaneamente, allo scopo di evitare lungaggini di progettazione e produzione che avrebbero procrastinato ed intralciato l'attività operativa, a breve scadenza di previsione, veniva iniziata una proficua e sollecita collaborazione tecnica con la Germania chiedendo ed ottenendo a breve termine un certo numero di radiolocalizzatori per le più immediate esigenze delle FF.AA. italiane.

Il pensiero tecnico dell'aeronautica

È stato ampiamente riportato nel suo giusto rilievo, l'apporto determinante sulla radiotelemetria che il Comandante Oreste Tassari fornì, attraverso una lucida ed avveniristica esposizione pubblicata ancora prima del conflitto, ai responsabili organi di comando della Regia Marina, ma per uguale e doveroso criterio informativo, riteniamo interessante riportare ciò che scrisse sui radiolocalizzatori il Cap. AA. Marconista Giovanni Spina nella pubblicazione ufficiale edita nel maggio 1940 dal Ministero dell'Aeronautica - Ufficio Centrale delle Telecomunicazioni e dell'assistenza del volo - dal titolo

« Radiotecnica » curata ed approntata dallo stesso ufficiale.

È una chiara e convincente disamina sulle possibilità immediate e future del radiolocalizzatore - applicabili in guerra e in pace. Pubblicata in epoca insospettabile, quando non si avevano ancora sufficienti e probanti informazioni sull'impiego bellico del radar, sorprende per la lucidità d'impiego e la chiarezza dei concetti, allora ancora sconosciuti, anche se s'intuiva la presenza misteriosa ed impalpabile dell'eccezionale strumento di avvistamento.

Stralciamo integralmente:

« Il problema della radiolocalizzazione di ostacoli fissi e mobili è un problema bellico di attualità già brillantemente risolto; le sue applicazioni, con ogni probabilità, saranno domani di grande ausilio alla navigazione aerea e marittima, integrando i moderni sistemi di assistenza radioelettrica. Poter in ogni istante determinare, a titolo di esempio, l'esatta posizione nello spazio a tre dimensioni di uno o più aerei nemici che si avvicinino o sorvolino il territorio nazionale, significa poter, in tempo utile, dirigere contro di essi le formazioni nazionali della Caccia ed ancora fornire con continuità alle batterie antiaeree i dati precisi di tiro. Ciò quando il radiolocalizzatore sia installato al suolo; se poi questo è montato sull'aereo da caccia, esso sarà in grado, in piena oscurità, di dirigersi sull'avversario ed a distanza utile, indicata dal suo apparato localizzatore, aprire il fuoco su di esso.

Un certo parallelismo esiste quindi fra la televisione e la radiolocalizzazione; nel primo caso si tratta di trasmettere a distanza, come abbiamo visto, una frequenza portante modulata dai chiaroscuri di un soggetto mobile e con particolari segnali di sincronizzazione in modo di riprodurre su un tubo a raggi catodici l'immagine mobile; nel secondo caso si tratta di emettere speciali impulsi ad alta frequenza con un sistema di aerei direttivi, impulsi che colpendo l'ostacolo fisso o mobile, in quest'ultimo caso anche ad alte velocità, siano rinviati nell'apparato radiolocalizzatore e resi visibili sullo schermo di uno speciale tubo a raggi catodici.

Il problema della radiolocalizzazione è quindi, sotto ogni aspetto, fra i più interessanti della tecnica radio e, come abbiamo già detto, brillantemente risolto, se pure ancora suscettibile di migliorie come portate utili e facilità d'impiego dell'apparato ».

* * *

Nel 1942 subentrarono nel comitato Ra.Ri. il Gen. Div. Mazzetti, il Magg. Gen. Micheletta e il Magg. Bartolini per il R.E.; il Magg. Gen. Ruelle per la R.M. e il Col. Vercelloni per la R.A. Si aggiunse anche il Ten. Col. Faggioni in rap-

presentanza del Ministero per le fabbricazioni di guerra (Fabbriguerra).

Unitamente ai De.Te assegnati alla Marina, anche l'Aeronautica ricevette i primi radiolocalizzatori di avvistamento ottenuti tramite l'interessamento del Col. AA. pil. Teucci addetto aeronautico a Berlino. I Funkmess assegnati erano del modello Lorenz 556/L. 40 « Kurpfalz » che lavoravano su frequenza 556 con potenza di 40 Kw/3.000 HZ e raggio d'azione di 60 Km. Il « Loewe », come era convenzionalmente chiamato il funkmess della Lorenz, aveva due parabole di m. 2,40 di diametro, sovrapposte al tronco centrale dell'apparato (una trasmittente, una ricevente).

La fornitura degli apparati Lorenz L. 40 al posto del Telefunken Wurzburg, richiesto dalla R.A., venne motivata dalla impossibilità contingente per la Luftwaffe di dirottare la fornitura dei Wurzburg destinati urgentemente alla costituzione dei primi reggimenti per l'avvistamento aereo Flugmelde (Lg.). Tale critica situazione secondo le notizie pervenute da Berlino, si sarebbe prolungata sino all'aprile del 1942.

Il Lorenz L. 40 faceva parte di una piccola serie sperimentale di 20 apparati da cui doveva uscire il più perfezionato modello L. 41. Più preciso per il rilevamento a distanza rispetto al Wurzburg, il Lorenz L. 40 era anche utilizzabile per l'artiglieria contraerea con talune modifiche da apportare alle centrali in dotazione ai reparti italiani. Possedeva un raggio d'azione di 60/80 Km. il costo era di DM. 312.000.

In realtà erano stati richiesti alla Luftwaffe funkmess « Wurzburg » della Telefunken, ma a causa della indisponibilità di tali apparati la cui produzione era totalmente assorbita dall'organizzazione difensiva tedesca fu giocoforza accettare tale modello. Complessivamente la R.A. ricevette inizialmente 10 Funkmess L. 40/41 destinati all'avvistamento mentre i successivi apparati consegnati furono i modelli « Wurzburg » Fu.MG. 62/39 T delle versioni A.B.C.

L'assegnazione dei radiolocalizzatori tedeschi alle FF.AA. italiane comportò la preparazione di operatori e di meccanici per Ra.Ri.

Le prime indicazioni per l'impiego in Italia dei RDL tedeschi vennero fornite allo SM/RA dal Cap. Dereser del Servizio Avvistamento della Luftwaffe, il quale assicurò che i 10 apparati L. 40 assegnati alla R.A. sarebbero stati accompagnati da altrettante squadre di specialisti germanici per un ciclo di istruzione in comune con gli operatori italiani.

L'assegnazione dei « Leoni » (L. 40) era stata così stabilita: 1 a Villa Baccelli, sede di una scuola operatori della R.A., 4 a Nettunia, 2 a Ostia, 3 in attesa di utilizzazione dopo il primo contatto d'istruzione.

Fra il 1941 e il 1943 vennero organizzati 8 corsi per specialisti Ra.Ri. della R.M., dell'Esercito, della MACA e dell'Aeronautica.

Il 1° corso « W » per operatori Ra.Ri. di Wurzburg comprendente 10 squadre (4 R.A./3 R.M./3 R.E.) ebbe inizio alla fine del dicembre 1941 presso la III Flak Artilleria Schule di Berlin/Heilingensee ed ebbe la durata di 6 settimane. Le 4 squadre della R.A. (44 specialisti marconisti/elettricisti e 2 interpreti) erano al comando del Ten. AA. Silvio Carrara. Seguiva nel gennaio 1942, un corso speciale « F » per operatori Ra.Ri. di Freya svolto presso il Versuchs Nachrichten Rgt. Luftwaffe di Kothén. Vi parteciparono 26 specialisti e 2 interpreti al comando del Magg. AA. Carlo Azzali con il capitano Gari Edoardo Tognelli e il S. Ten. R.S. Edoardo Fio-

rino. Nel febbraio 1942 ebbe luogo un secondo corso presso la Flak Art. Schule con 40 specialisti della R.A. e 40 della R.M. al comando del Cap. Silvio Garrone con i tenenti GARI Mario Jung e Bruno Romano. In giugno vi fu ancora un altro corso per operatori Ra.Ri. di Wurzburg a Kothén con 40 specialisti al comando del Ten. R.S. Enzo Tardini con la partecipazione di tre ufficiali dell'artiglieria contraerea del R.E.: Ten. Beniamino Scappaticcio, Conte Vittorio e Vittorio Conti.

In settembre veniva effettuato il 5° corso per operatori di Wurzburg a Kothén e vi parteciparono 40 specialisti della R.A. al comando del Ten. R.S. Vittorio Mascia e con tre ufficiali del R.E.: Tenenti Leonida Bezzone, Alfonso Ferrara e Alessandro Zancani. Fece seguito un corso per radiomeccanici di Wurzburg svoltosi a Berlin/Heilingensee con la partecipazione di 22 specialisti al comando del Cap. specialista R.A. Giovanni Spina.

Il corso venne svolto sugli apparati Wurzburg versioni A.B.C. e sul gigante « Riese ». Nel febbraio del 1943 vi fu anche un corso radiomeccanici sul Funkmess « Wurzburg » per il personale della MACA e dell'artiglieria contraerea del R.E. con la partecipazione del S. Ten. Spec. Vittorio Conti e del Capo Manipolo Natale Bergamini. Il corso svoltosi presso la Flakwaffentechnische Schule di Magdeburgo, vide la partecipazione di 16 specialisti e 4 sottufficiali.

S'impiantano i primi RDL italiani

L'assegnazione dei primi apparati Funkmess L. 40 alla R.A., fu oggetto di una riunione tenuta presso l'Ufficio Centrale delle Telecomunicazioni sotto la presidenza del Gen. D.A. Cebrelli, per definire i termini di impiego dei RDL, problema questo sconosciuto sino a quel momento presso la FF.AA. italiane e che alla luce della nuova teoria d'impiego, doveva essere impostato e tradotto in concrete direttive di servizio. La prima riunione per i R.D.L. si tenne il

30-12-1941 e vi parteciparono i seguenti ufficiali:

- | | |
|--------|--|
| R.A. | - Gen. D.A. Cebrelli
Col. AA. Vercelloni
Ten. Col. AA. Padua
Ten. Col. AA. Revetria |
| R.M. | - C.F. Caputi |
| (MACA) | - Cons. Gen. Fiaschi |
| R.E. | - Col. Scotti
Ten. Conti |

Venne stabilita in detta riunione, la necessità di addivenire alla creazione di un unico ente che regolamentasse l'utilizzazione dei R.D.L. per non creare inutili doppioni o disparità d'impiego e d'addestramento, che potevano causare lo insorgere di gravi disfunzioni operative. Stabilita la necessità di assegnare i primi sette L. 40 per l'addestramento del personale, venne deciso di inviare i restanti 3 apparati in zone d'operazioni per le esigenze della difesa antiaerea (avvistamento, perlustrazione, preavviso ai reparti aerei e contraerei). Un L. 40 (MM. 5108) venne quindi assegnato alla difesa di Tripoli. Un altro L. 40 (MM. 8503) alla DICAT di Napoli e il terzo (MM. 8303) a quella di Taranto. Venne altresì deciso di stabilire come criterio di priorità l'istituzione di un servizio per la guida-caccia e subordinatamente di un servizio per il tiro contraereo anche se in realtà questa seconda ipotesi scavalcò il primo aspetto ponendosi per motivi contingenti come priorità d'istituzione operativa. Il primo Funkmess ceduto direttamente dalla Luftwaffe in zona d'operazioni, fu il « Felino » MM.F. 286 - trasferito dalla Ln. Kp. « Afrika » al comando R.A. della Libia e assegnato alla difesa di Bengasi sotto il comando del M.llo Gallitto Tullio.

Nel 1943 venne svolto un corso d'istruzione speciale per il personale della R.A. addetto ai centri d'addestramento Telecomunicazioni e da assegnare alle postazioni d'avvistamento (Aerocapta), corso effettuato presso la Nachrichten Luftwaffe Schule di Halle. Il corso verteva sull'organizzazione e sul funzionamento della cellula d'avvistamento.

Mentre trovavano pratica attuazione le indicazioni emanate dal Comitato Ra.Ri. con l'assegnazione ai reparti dei primi Funkmess tedeschi e con l'invio di personale delle 3 FF.AA. per i corsi d'istruzione Ra.Ri. in Germania, veniva intensificato anche in Italia il programma di sviluppo dei radiolocalizzatori presso gli istituti e i laboratori specializzati militari e industriali.

Indubbiamente la punta avanzata delle ricerche in Italia, era sempre rappresentata dalla Marina attraverso il RIEC, ed il prof. Tiberio,

dopo il perfezionamento del « Gufo » EC. 3/Ter ormai entrato in produzione presso la SAFAR, aveva portato a compimento il radar d'avvistamento aeronavale « Folaga » con ottime caratteristiche d'esercizio e di promettente sviluppo poichè i primi esperimenti avevano permesso avvistamenti aerei sino a distanza di 80 Km. Inoltre una importante innovazione stava per essere adottata sul « Gufo » con la sostituzione dell'antenna a « tromba » con altra più congeniale a parabola (mod. G. III) e con l'applicazione del dispositivo per la commutazione dei fasci d'onde.

Tale modifica era stata suggerita dal Ten. Col. G.N. Zannoni che propugnava la modalità di propagazione delle onde con antenna a cortina (o a parabola) sia per l'avvistamento che il puntamento, concetto questo in contrapposizione al criterio che per onde inferiori al metro di lunghezza, fosse necessaria l'adozione di una antenna a parabola, poichè come sosteneva: la commutazione dei fasci non doveva essere necessariamente legata all'impiego del solo apparato di puntamento.

A conforto della sua tesi il Ten. Col. Zannoni citava gli esempi del sistema Lorenz (Commutazione in ricezione con riflettori parabolici e deflettori a relais), a dipolo rotante (sistema Telefunken), a 4 dipoli commutati elettricamente (sistema SAFAR) e a cortine alimentate dissimetricamente con commutatori meccanici (Folaga Guidonia) o elettromeccanici (senza contatti) sistema RIEC/Tiberio.

In considerazione di tali positivi risultati, un esemplare del « Folaga » venne assegnato alla DSSE di Guidonia affinchè venisse sviluppato e perfezionato per le specifiche esigenze dell'avvistamento aereo.

Sotto la guida appassionata e competente del Col. GARI Marino Algeri, il « Folaga », che venne affidato ad un'équipe di valentissimi tecnici dell'Aeronautica, fra cui gli ingegneri Montuschi, Curcio, Barzilai, Niutta, Piccinini, Kock, Peroni venne completamente trasformato e migliorato per essere adattato alle esigenze della R.A. Una delle modifiche apportate riguardava l'emissione della frequenza modulata che veniva

demodulata nella fase di ritorno e filtrata dai vari disturbi per selezionare la frequenza regolare e accertare il guizzo reale. Altro particolare importante fu l'applicazione del dispositivo per la commutazione dei fasci di onde. Il « Folaga-Guidonia » veniva inoltre dotato di un tavolo tattico con carta quadrettata e tracciatore luminoso mentre veniva modificata l'originaria antenna a traliccio (dimensioni m. 4 x 4) con altra di maggiori dimensioni (m. 6 x 4). Dopo aver superato brillantemente numerose prove di laboratorio e tecnologiche il « Folaga - Guidonia » veniva installato per lo svolgimento di un ciclo sperimentale-operativo presso l'aeroporto di Pratica di Mare nei pressi di Roma. Per l'attività sperimentale del nuovo radiolocalizzatore, venivano approntate le necessarie tavole con le curve di avvistamento e polarizzazioni verticali-orizzontali fra portata reale e nel vuoto, con valori ottimali di oltre 75 Km. e indicazione della quota di avvistamento. Era prevista l'installazione in zona di analogo apparato, modificato però per raggiungere portate maggiori e illuminare le zone d'ombra dell'altro apparato. La lunghezza di onda era compresa fra m. 0,75 e m. 2,50 e la portata superava i 250 Km.

La D.S.S.E. realizzava inoltre uno speciale apparato di disturbo radar ideato dal Ten. Ing. Gaetano Latmiral dell'I.M.S.T. che lo aveva sperimentato positivamente in precedenza presso l'Istituto Militare Studi Tecnici del Genio. L'apparato venne denominato convenzionalmente mod. A.F. « Caruso ».

Inoltre sempre a cura dell'I.M.S.T., veniva progettato e realizzato un apparato per la intercettazione e ricerca su vasta gamma d'onde di emissioni radioelettriche e un modello a super-reatore avente le stesse finalità del Metox te-

desco, che ufficialmente omologato veniva assegnato in produzione alla ditta Geloso.

Nel campo della progettazione privata, le industrie interessate avevano approntato alcuni interessanti prototipi di radiolocalizzatori. Fra questi spiccava il « Veltro » ideato dall'Ing. Castellani della Soc. SAFAR, studiato per il tiro contraereo.

La Società Magneti Marelli dal canto suo aveva realizzato un analogo apparato ad antenne paraboliche per il tiro contraereo - il RDT. 5 che non venne però messo in produzione per non interferire con il RDL « Veltro » della SAFAR di più promettenti prestazioni. Buoni risultati otteneva invece il RDL da avvistamento denominato « Folaga » Marelli, progettato e modificato dall'originale apparato dal prof. Francesco Vecchiacchi. Il RDL lavorava su lunghezza d'onda di m. 1,50, con portata di Km. 60 e antenna trasmittente/ricevente a cortina di 8 dipoli.

Nell'anno 1943 sempre per merito della Soc. SAFAR e su progetto dell'Ing. Castellani, veniva realizzato un RDL da inseguimento e tiro contraereo molto avanzato come concezioni tecniche, che venne denominato « Lince » che operava su lunghezza d'onda di cm. 70 e portata superiore ai 150 Km. - Ne vennero realizzati due prototipi per avvistamento lontano e vicino.

Contemporaneamente all'inizio della fase di realizzazione produttiva per i Ra.Ri. di progettazione italiana, venivano presi accordi per la costruzione su licenza di Funkmess tedeschi. Nasceva la Soc. Telefunken italiana per la produzione di « Wurzburg/Riese », si affidavano alle ditte Galileo e IMCA la costruzione di particolari del « Wurzburg » e del « Wespe » ed alla Ducati la riproduzione del Fu.M.B. « Rostock ».

L'aeronautica italiana affronta il problema dei RDL

L'apparire nel mondo scientifico e militare dei primi esemplari di radiolocalizzatori attorno al 1935/36, non lasciò indifferenti i responsabili della R.A. ed in particolare il Col. Ing. Marino

sempre sensibile ad ogni innovazione tecnologica o radioelettrica atta a migliorare cognizioni, materiali impiegati, effetti pratici, poichè ogni iniziativa adottata faceva parte di quella avan-

zata politica di sviluppo e potenziamento che con particolare dinamismo l'Aeronautica italiana aveva instaurato a partire dagli anni 30 e che con sempre crescente entusiasmo si portò avanti in ogni settore d'attività sino all'inizio della 2^a Guerra mondiale.

La prima missione internazionale per controllare « de visu » ciò che veniva fatto in campo altrui, si verificò nell'aprile del 1937 allorché il Ten. Ing. Palieri ebbe l'incarico dalla D.S.S.E. di recarsi in Svizzera per accertare le possibilità d'impiego di un apparato rivelatore d'ostacoli ideato dall'Ing. Marshall che doveva essere presentato alle autorità elvetiche sul campo di Zurigo/Dubendorf.

Si trattava di un apparato rivelatore funzionante a raggi infrarossi realizzato da una vecchia formula dall'Ing. Johannes Marshall di Dresda, il quale asseriva che con tale apparato era possibile localizzare da terra piroscafi e velivoli in movimento e da bordo, rilevare ostacoli lungo la rotta. Il principio era interessante e promettente e il suggerimento adottato dalle autorità diplomatiche italiane in forma confidenziale, precisava che all'invenzione era interessato vivamente anche lo spionaggio francese col Deuxieme Bureau. In realtà l'invenzione di Marshall era stata presentata da tempo alla Luftwaffe ma venne dai tedeschi respinta in quanto di scarso interesse e non rispondente allo scopo se non nelle speranze dell'inventore. La Regia Marina inviò anche un suo osservatore nella persona di un tenente delle Armi Navali, onde accertare le possibilità di utilizzazione in mare dell'apparato.

L'apparecchio per la rivelazione di ostacoli funzionava per mezzo di una coppia termoelettrica che captava le radiazioni termiche; la coppia alloggiata nel fuoco (mm. 84) di uno specchio metallico parabolico del diametro di 445 mm., concentrava sulla saldatura della termocoppia le radiazioni calorifere che lo colpivano segnalate per mezzo di un Galvanometro. L'apparecchio era sensibile a tutte le gamme dell'infrarosso ed era anche possibile selezionare le radiazioni in arrivo accertandone la natura.

La presenza di corpi caldi con le loro radiazio-

ni termiche, doveva consentire la ricerca e l'individuazione di piroscafi e di aereoplani a distanza (gli esperimenti secondo l'Ing. Marshall avevano accertata la presenza di un piroscapo a 2 Km. di distanza); era inoltre possibile utilizzare l'apparato nella nebbia per evitare collisioni e nel campo militare dirigere il tiro delle artiglierie costiere di notte e nel maltempo per il particolare potere di penetrazione delle radiazioni infrarosse.

Gli esperimenti condotti a Dubendorf non accertarono alcuna valida prova sull'efficacia dell'apparato che potesse rivestire interesse in campo tecnico e militare se non quella della curiosità, e su consiglio dell'Ing. Palieri venne trascurato ogni altro possibile proseguimento d'interesse in quanto giustamente non rispondente ad alcuna utile applicazione.

Una nuova missione venne programmata nel giugno 1938 dalla D.S.S.E. Div. 2^a/Sezione Radioelettrica di Guidonia, avendo lo scopo di accertare i risultati cui erano pervenute in Europa le industrie radioelettriche specializzate nella costruzione di tubi elettronici e apparati radiotrasmettenti/Riceventi. Vi parteciparono gli Ingg. Luigi Palieri, Renato Koch, Fulvio Serro-ni eccellenti tecnici del Laboratorio Radio dell'Ing. Marino, i quali visitarono gli stabilimenti Philips di Eindhoven (fabbricazione di tubi elettronici e apparati RT.) e di Hilversum (apparecchiature radio speciali, esperienze, progetti nel campo delle radiocomunicazioni). Particolari attenzioni vennero dedicate ai nuovi tubi PA. 12/15, ai pentodi a filamento toriato (usati poi per l'E.C. 3) alle valvole per o.m. e o.c. TC. 2/300 e TB. 1/60. Videro in funzione l'apparato VR. 35 d'impiego militare con potenza di 200 W. e il VR. 27/D da 75 W. nonchè altre attrezzature provate in funzione sul campo di Schipol. Nei giorni successivi vennero visitati gli stabilimenti tedeschi della Siemens, della Telefunken e della Lorenz in cui fu possibile vedere in funzione il RG.P. 63/N., il RG. Adcock, gli apparati di bordo B. VIII, BJ. 1 e B. VI presentati sui campi di Brucke nel Brandeburgo e di Berlino/Wendel.

Il contributo di Guidonia/D.S.S.E.

Nella apparentemente nebulosa storia sui radiolocalizzatori italiani, volutamente lasciata in un ingiustificato stato di ufficiale abbandono autolesionistico non poteva mancare, nè mancò, il contributo prezioso e insostituibile del Centro Sperimentale Aeronautico di Guidonia. Fu attraverso l'opera appassionata dei valenti tecnici e ricercatori dell'Aeronautica se fu possibile agli uomini del Col. Ing. Algeri Marino intelligentemente coordinati dal loro capo, risalire celermente l'iniziale handicap per gli studi sul radiolocalizzatore e raggiungere con i risultati ottenuti le esperienze maturate presso il R.I.E.C. per poi portarsi, ad iniziare dalla seconda metà del 1942, decisamente all'avanguardia tecnologica con una serie ininterrotta di eccellenti risultati che solo gli avvenimenti succedutisi all'armistizio riuscirono sfortunatamente ad interrompere.

Quest'opera vuole, anche e soprattutto, far conoscere i sacrifici e gli studi di questi uomini dell'Arma Azzurra, ristabilire un giusto equilibrio di valutazione ingiustificatamente sconosciuto ai più, risaltare con una doverosa conoscenza dei fatti, gli aspetti più significativi espressi in quell'ormai lontano periodo.

Pur considerando soggettivamente inferiori alle possibilità creative i risultati scaturiti globalmente dal grandioso complesso sperimentale che l'Aeronautica creò a Guidonia, in relazione alla grandiosità degli impianti costruiti, alla spesa affrontata ed alle speranze che sulla DSSE si erano accentrate, è necessario considerare obiettivamente il ristretto margine di tempo intercorso fra l'ultimazione del complesso e l'attivazione di tutti i suoi laboratori, reparti, impianti, la messa a punto di complicate attrezzature, l'esiguità del personale specializzato addetto ai vari reparti, la carenza di tecnici, di ricercatori e di scienziati disponibili sotto l'aspetto militare e civile per le esigenze sempre più crescenti dell'Aeronautica. La DSSE non aveva l'anzianità di servizio e l'esperienza del R.I.E.C. e ciò giustifica in gran parte il lento avvio del complesso e i risultati emersi.

Ciò che non deluse invece a Guidonia fu la Divisione Radio diretta dal Col. GARI Algeri Marino, già così ricca di risultati precedenti, che venne interamente mobilitata e sensibilizzata per la realizzazione di un RDL in una gara col tempo che ebbe inizio solamente sul finire del 1941 e decisamente impostata nei suoi vari aspetti nel 1942. È stato già descritto in precedenza il complesso dei risultati ottenuti nel campo dei radiolocalizzatori, ma è necessario ritornare più diffusamente alla descrizione di alcuni particolari risultati atti a dare un aspetto più completo e confacente di ciò che fu possibile fare ed ottenere in un così ristretto margine di tempo. Alle varie trasformazioni di RDL per avvistamento aereo, ai miglioramenti apportati ad altri apparati, alla identificazione dei mezzi tecnici in dotazione agli alleati ed allo studio sul loro funzionamento, alla costruzione di mezzi idonei al radardisturbo, alla realizzazione di RDL per ricognizione marittima aeroportati e ai dispositivi di riconoscimento e identificazione amico/nemico, tutta una serie di risultati di alto valore tecnico, spesso risultati vincitori al confronto con i similari apparati presentati dall'industria specializzata. Fra tutti questi apparati un cenno a parte merita certamente il RDL « Argo » progettato e realizzato dalla Divisione Radio della DSSE e destinato all'avvistamento aereo a lunga distanza.

L'« Argo » fu la risultante di un lavoro in comune svolto da una ben selezionata équipe di tecnici altamente qualificati prescelti personalmente dal Col. Marino e comprendenti: Cap. Ing. Arnaldo Piccinini assegnato alla soprintendenza del RDL ed alla parte trasmittente dell'apparato, il Cap. Ing. Ascanio Niutta che si occupò prevalentemente degli apparati di ricezione, il Ten. Ing. Giorgio Barzilai che realizzò i sistemi irradianti ed inoltre il Cap. Ing. Serroni, i Ten. GARI Valota, Dispes, Dell'Aira, La Rosa coadiuvati da altri provetti ufficiali, tecnici, sottufficiali, meccanici assegnati alla realizzazione della parte oscillografica, meccanica, elettrica, ai servomeccanismi ed agli accessori.

L'« Argo » venne montato sulla terrazza della Divisione Radio di Guidonia ed era visivamente contraddistinto da una grande antenna a cortina rettangolare rotante destinata alla parte superiore di una cabina di comando di notevoli dimensioni.

Costruttivamente era un apparato di grande impegno tecnico e meccanico destinato ad operare da postazioni fisse ed era trasportabile mediante pianali gommati suddiviso in due sezioni comprendenti la grande antenna e la cabina. Aveva le seguenti caratteristiche: Generatore VHF funzionante su 214 MHz modulato al 100 per cento con impulsi trapezoidali emessi con cadenza di circa 2.000 al secondo ed in grado di portate effettive comprese fra i 250/300 Km. (notevolmente superiore al Freya quindi e paragonabile come prestazioni al gigantesco Wassermann). Operava a quote sufficientemente elevate anche in considerazione dell'assorbimento atmosferico. La rilevazione avveniva per mezzo di due oscilloscopi catodici di cui uno a coordinate polari per l'avvistamento immediato e la localizzazione azimutale, e l'altro a coordinate Cartesiane con asse allungato scorrevole a comando per l'esatta misura della distanza; in tal modo era possibile disporre simultaneamente dei dati essenziali per il rilevamento con grande efficacia operativa. La potenza di picco era dell'ordine di alcune centinaia di Kw corrispondente alla potenza media di poche centinaia di Watt. Il ricevitore era a doppia supereletrodina a larga banda con amplificatore in RF e impiego di doppi pentodi Philips EFF 50 ad altissima frequenza. Trasmettitore e ricevitore erano connessi a sistemi irradiani sdoppiati con antenna a cortina di 6 doppi dipoli verticali montati su un grande piano di lamiera forata avente anche funzioni di riflettore passivo e ovviamente di supporto. La disposizione dei dipoli era studiata in modo tale da consentire una piccola apertura in azimut ed una ampia escursione in elevazione mediante brandeggio dell'antenna con ingranaggio ipocicloide e rotazione sui 360° solidalmente con la cabina di comando come venne realizzata per il 2° esemplare considerato di preserie definitiva, ruotan-

te mediante ingranaggio a comando elettrico sul suo asse verticale per la esplorazione azimutale. I due operatori erano addetti rispettivamente all'oscilloscopio di avvistamento ed a quello per la distanza; nella cabina poteva però trovare posto anche un capo operatore addetto alle comunicazioni di servizio ed alle segnalazioni di allarme.

Il 2° prototipo ultimato nel 1942 venne sottoposto ad un intenso ciclo di valutazione e trasferito quindi in prossimità di Pratica di Mare sulle alture retrostanti l'aeroporto ed in prossimità della stazione RT dell'Aeronautica contribuendo efficacemente all'avvistamento aereo a notevole distanza sino al settembre 1943 allorché venne catturato unitamente ad altri apparati da paracadutisti tedeschi dislocati sull'aeroporto stesso.

La programmata produzione in serie venne bloccata dagli avvenimenti armistiziali presso gli stabilimenti Marelli di Sesto S. Giovanni. Il prototipo dell'« Argo 2° » venne trasportato in Germania assieme ad altri interessanti apparati di progettazione italiana e trasferito a Kotzen presso il Centro Sperimentale Radioelettrico della Luftwaffe.

L'avventura dell'« Argo » non terminò con la realizzazione dell'esemplare preoperativo, ma ebbe un ulteriore sviluppo poichè dall'apparato grande venne estrapolato un piccolo apparecchio aeroportato destinato alla ricognizione marittima la cui realizzazione fu opera specifica dell'Ing. Barzilai. Aveva in comune con l'apparato grande molti elementi e precisamente: potenza del trasmettitore e del ricevitore mentre variava la frequenza che venne portata a 300 MHz necessaria per le più ridotte dimensioni delle antenne irradiani che in numero di due a 3 elementi (emittenti/riceventi) tipo Yagi, erano state collocate alle estremità alari di un trimotore SM. 79 e successivamente anche di un Cant. Z. 1018 bimotore.

Esperimenti su un ASV di preda bellica erano stati fatti in precedenza su un altro SM. 79 che utilizzava una diversa antenna sperimentale a due elementi sdoppiati disposta sull'ala sinistra e antenna ricevente a 3 elementi tipo Yagi

a pettine montata nella zona inferiore dell'ala destra in prossimità del tronco centrale di fusoliera. Aveva collaborato al recupero di alcuni particolari dell'ASV anche il Ten. Col. Ettore Muti che si era recato in Spagna per tentare di avere alcuni elementi di ASV installati su un B. 24 atterrato nei pressi di Huelva e trasportato successivamente presso l'aeroporto di Barajas (Madrid) dove erano stati concentrati altri aerei alleati atterrati per motivi di vario genere in Spagna: P. 39, C. 47, « Blenheim ». L'operazione ebbe un parziale successo poichè non fu possibile asportare alcuni elementi esterni per non destare i sospetti delle autorità spagnole e si svolse con la collaborazione di alcuni agenti spagnoli e delle autorità aeronautiche italiane: Col. pil. Ferri Forte e Cap. pil. Rovere. Il nominativo convenzionale che fu assegnato al piccolo RDL di bordo tratto dall'« Argo » fu quello anonimo di « Vespa » anche se i tecnici della Divisione Radio lo chiamarono più affettuosamente « Arghetto ». La rilevazione della nave avveniva mediante impulsi luminosi sui tubi a raggi catodici che segnalavano distanza e azimuth mentre la direzione avveniva col massimo guizzo riflesso in corrispondenza del più alto guadagno del sistema irradiante segnalato all'incrocio dei lobi di radiazione delle due antenne i cui assi convergenti simmetricamente erano regolati con inclinazione rispetto alla prua del velivolo.

I risultati ottenuti sperimentalmente in Adriatico prima e in Tirreno successivamente, dimostrarono l'eccellente riuscita dell'« Arghetto » e le sue promettenti prestazioni operative al punto che ne venne decisa la sollecita produzione su larga scala commissionando all'industria alcune centinaia di esemplari per dotare al più presto i reparti della R.M. e gli aerosiluranti/bombardieri. Un successivo esemplare di più ridotte dimensioni venne realizzato per i Caccia notturni e venne denominato « Lepre ». Fu destinato ai Ca. 331/Cant. Z. 1018.

Ai risultati ottenuti dalla Divisione Radio della DSSE/Guidonia è necessario associare intimamente la figura e l'opera del Col. Algeri Marino che ne fu l'animatore, l'intelligente coordi-

natore, il valente tecnico realizzatore, lo scienziato preparato e stimato e certamente uno fra i più prestigiosi uomini espressi dall'Aeronautica italiana.

La sua opera meritoria e apprezzata può essere paragonata sotto il livello scientifico a quella che il Gen. Ing. Prof. Luigi Sacco espresse a favore dell'Esercito e la Marina attraverso il R.I. E.C. configurò degnamente nella persona del Prof. Ing. Ugo Tiberio. A tali uomini di scienza l'Aeronautica contrappose, in nobile gara di emulazione scientifica con le altre FF.AA. consorelle, il prestigio e la figura del Col. Ing. Prof. Algeri Marino la cui opera prima, durante e dopo la guerra, fu di eccezionale importanza per la nazione tutta.

Il Col. Marino aveva militato sin dal 1916 alla Direzione Tecnica del Genio Militare (una origine comune ai tre illustri scienziati citati - N. d.A.) passando al servizio dell'Aviazione lo stesso anno e successivamente al servizio radio aeronautico a Venezia dove operò nel laboratorio radio realizzando nel 1919 i primi apparati RT per dirigibili. Nel 1923, allorchè venne costituita l'Arma Azzurra, venne chiamato come esperto civile al Commissariato Generale per la Aeronautica militare e venne assegnato alla DSSE/Divisione Radio dove operò sino al 1934 allorchè venne nominato direttore della Divisione Radio incarico questo che tenne ininterrottamente sino al 1943. Durante questo lungo periodo il Col. Marino progettò e realizzò numerosi apparati radio costruiti in migliaia di esemplari ed esportati in tutto il mondo, Russia compresa, fra questi il modello A. 400 usato in modo eccellente durante la 2ª Crociera Atlantica che gli fruttò gli elogi ambiziosissimi del Gen. Balbo, brevettò una speciale antenna per comunicazioni a grande distanza acquistata anche dalla Marconi Wireless di Londra; collaboratore di Marconi sull'« Elettra » acquisì, assieme al grande scienziato bolognese, i primi elementi per la propagazione delle microonde effettuando gli esperimenti pratici per pilotare una nave in zone difficili e in assoluta mancanza di visibilità: prodromi scientifici e pratici nell'utilizzazione del radar; scrisse numerosi ed ap-

prezzati saggi, articoli e trattati scientifici vincendo numerosi concorsi internazionali e ricevendo numerosi premi ed ambiti riconoscimenti alla sua attività di studioso in problemi di radiotecnica.

Con la costituzione del Centro Sperimentale Aeronautico di Guidonia organizzò e curò personalmente l'approntamento dei numerosi laboratori della Divisione Radio portati ad un elevato standard qualitativo che non aveva uguali in Italia e in molti paesi stranieri e fra questi eccelsero i laboratori per trasmettitori, ricevitori, misure, applicazioni speciali, officina meccanica, lavorazioni ausiliarie radiotecniche in cui vennero realizzati numerosi ed eccellenti apparati RT. che ottennero lusinghieri giudizi tecnici persino dagli alleati per originalità e soluzioni adottate: stazioni RT. terrestri di grande portata, apparati mobili campali, impianti ricetrasmittenti di bordo, radiogoniometri, strumenti per misure di precisione per radio frequenze, per emissioni di segnali su frequenza tarata con potenza sino a 5 Kw per il controllo periodico degli impianti radiotrasmettenti/riceventi.

Nel campo dei radiolocalizzatori, la realizzazione dell'«Argo» mise decisamente l'Aeronautica all'avanguardia delle progettazioni sui RDL al punto che la speciale commissione Interforze prescelta dal Comitato RA. RI. per valutare un RDL destinato all'impiego comune per le FF.AA. nell'avvistamento aereo, scelse fra i di-

versi modelli presentati l'apparato realizzato dalla DSSE «Argo» assegnato per la produzione in grandi serie per la sua eccezionale robustezza e sicurezza di funzionamento. Marino selezionò personalmente i suoi collaboratori trasformando la Divisione Radio in un vivaio di tecnici altamente qualificati la cui preparazione ed esperienza comportò a guerra finita l'assegnazione di tutti i suoi discepoli in posti di altissima responsabilità nel campo dell'insegnamento scientifico a livello universitario, presso istituti specializzati in ricerche scientifiche, in posti chiave nelle principali industrie radioelettriche della nazione in cui tuttora molti di essi esplicano la loro opera con impegno ed alto senso di responsabilità professionale.

Restituito alla vita civile, il Prof. Marino iniziò nel dopoguerra l'insegnamento universitario istituendo presso la Facoltà d'Ingegneria la Cattedra di Elettronica per il conseguimento della rispettiva laurea di specializzazione, fornì la sua opera e la sua consulenza al Consiglio Nazionale delle Ricerche, all'Istituto Superiore delle Telecomunicazioni, al Consiglio Superiore Tecnico delle Telecomunicazioni, ebbe incarichi scientifici presso la Fondazione «U. Bordoni», per lo studio delle comunicazioni spaziali mediante satelliti artificiali lavorando ed operando con ingegno ed abnegazione non comuni sinché lo colse la morte al suo tavolo di lavoro nel 1968.

L'Italia inizia a produrre Funkmess

La Telefunken italiana venne costituita nel 1942 con alla presidenza il Gen. S.A. (R) Vincenzo Lombard e con stabilimenti nella zona di Milano, per produrre RDL di progettazione tedesca. Venne stabilito che nel programma costruttivo sarebbero stati inclusi il mod. Wurzburg (di cui era contemplata la cessione della licenza) e il mod. Riese, quest'ultimo su commesse della casa madre e in base alle richieste ricevute dalle FF.AA. italiane e tedesche.

La produzione venne avviata non appena furono superate talune pregiudiziali avanzate dal Ministero per l'Industria e il Commercio italiano e si assegnarono a stabilimenti italiani (Galileo, Ducati, Microtecnica, IMCA) la costruzione di particolari dei modelli Wurzburg e Riese. La casa madre tedesca di Berlin/Zehlendorf, si dichiarò propensa ad accettare immediatamente una commessa per 100 Riesen da parte italiana da produrre in Italia, a cui avrebbe fatto

seguito una seconda ordinazione per altri 100 Riesen (sub commessa alla Telefunken italiana) per soddisfare una richiesta del R.L.M. (ReichluftfahrtMinisterium).

L'attivissima sezione radio del D.S.S.E. realizzava ancora nel 1943 un RDL per aerosiluranti mod. « Razza » e per merito del Cap. GARI Dante Curcio un apparato d'identificazione amico-nemico di ottima impostazione ed efficacia, destinato ad essere riprodotto industrialmente per la successiva installazione a bordo degli aerei italiani. Del progetto di un apparato d'identificazione per aerei si interessarono anche industrie private.

Fra i localizzatori radioelettrici ad impulsi usati dalle FF.AA. italiane, si evidenziava il « Freya » che operava con onde di m. 2,40 e portata di circa 150 Km. e produceva 500 impulsi al microsecondo mentre il « Wurzburg » con onde di cm. 50 e portata sino a 40 Km. aveva un ritmo di emissione d'impulsi al secondo pari a circa 4.000 battute.

L'antenna del « Freya » era del tipo a cortina di dipoli con riflettore piano e funzionava con orientamento azimutale; quella del « Wurzburg » aveva un unico dipolo munito di riflettore a sezione parabolica con orientamento azimutale e zenitale. I due apparati lavoravano in collaborazione integrando le rispettive prestazioni. Gli errori erano nell'ordine di $\pm 200/500$ m. nella misurazione delle distanze e di $\pm 2/3^\circ$ nella misurazione delle direzioni.

Il personale addetto al funzionamento di un « Wurzburg » comprendeva una squadra di 11 militari mentre per il « Freya » la composizione della squadra era di 8 persone.

La distanza di installazione dei Freya per la costituzione di una rete di sorveglianza era prevista in 140/150 Km. l'uno dall'altro.

Fra i Funkmess « Wurzburg » consegnati nel 1941 alla R.A. figuravano 7 esemplari del modello A (Fu.MO. 221/Fu.MG. 62/A) il quale, pur essendo all'epoca della consegna considerato idoneo per l'impiego addestrativo, non poteva essere considerato adatto specialmente a quello operativo in quanto ormai superato da altri più perfezionati modelli. Superato con decisio-

ne il difficile periodo iniziale addestrativo ed avviato a soluzione anche il problema relativo all'istruzione del personale, la R.A. chiese ed ottenne dalla Telefunken la trasformazione in modello C (Fu.MO. 211/C-62/C) dei vecchi apparati tipo A. Difficoltà tecniche insorte in Italia consigliarono il trasferimento in Germania dei 7 esemplari presso il Centro Tecnico Funkmess di Reinickendorf (Berlino) dove gli apparati vennero modificati anche con l'aggiunta del dispositivo Fu. G.XXV « Steinziger » per il riconoscimento A.N.

Il problema per la migliore utilizzazione dei RDL venne discusso ad alto livello nella riunione tenuta il 7-3-1942 presso il Comando Supremo. Vi parteciparono:

Comando Supremo

Uff. Comunicazioni: C.V. Elena - Ten. Col. AA. Spadaro

Uff. Operazioni: Ten. Col. Manzoli (RE)

Uff. Ord.to Add.to: Magg. Cugini (RE)

Comando Difesa Territoriale:

VI Rep. SM./RE - Gen. Brig. Odone

MA.CA - Cons. Gen. Fiaschi

Uff. Mat. Dif. c.a. - Col. Scotti (RE)

SM/RM

MILMART - Luogoten. Gen. Ginocchietti

I.C.E. - Contram. Borgatti

Isp. Art. Mun. - Contram. Gasparri

Uff. B.D. - C.V. Bottiglieri

Ufficio E - C.F. Caputi

SM/RA

Uff. Centr. Telecom. - Gen. D.A. Cebrelli

Uff. Difesa Aerea - Col. AA. Neri

Ufficio E - Ten. Col. AA. Padua

Nella riunione venne deciso di costituire un Servizio Segnalazione e Scoperta Aerea (S.S.A.) con l'afflusso di personale delle tre FF.AA., di costituire ad Ostia un Centro Studi e addestra-

mento per la collaborazione con il S.S.A., l'Art. C.A. e la Caccia, di approntare a Villa Baccelli (Roma) un centro di studi per l'impiego dei RDT e di istituire presso la Scuola della MACA a Nettunia, una sezione per l'addestramento sui RDT riservata alla MA.CA., alla R.M. ed alla Milmart (Milizia Artiglieria Marittima). In un secondo tempo la scuola sarebbe stata aperta anche al personale del R.E. (Rgt. Artiglieria Contraerea).

I problemi tecnici sull'impiego dei RDL: esplorazione, guida caccia, tiro A.A., guida proiettori vennero esaminati in funzione delle limitazioni dei RDL - es.: ostacoli naturali (montagne), raggio di curvatura terrestre o sotto l'orizzonte ottico del RDL, zona d'ombra del RDL. Vennero anche discussi i concetti d'impiego dei Ra.Ri. in collaborazione con riflettori e caccia notturna, ma i progetti presentati non trovarono consenzienti tutti i partecipanti poiché ritenuti non molto efficaci ed in taluni casi pericolosi per l'identificazione fra aerei incursori e intercettatori.

Da tutte queste sintetiche notizie è possibile rilevare la grande attività che si stava manifestando in Italia per recuperare il tempo perduto col realizzare in intima collaborazione fra organi tecnici militari e industriali un programma ben impostato e di sollecita attuazione per dotare le FF.AA. italiane di un indispensabile strumento di lotta.

Esperienze RA. RI.

Il 17 gennaio 1942 lo SM/RM richiedeva con lettera n. 1370 indirizzata allo SM/RA e per conoscenza al Gen. Sacco Presidente della Commissione Interministeriale RDL presso l'I. M.T. di Viale Mazzini, l'assegnazione di un aereo per collaudare i Ra.Ri. realizzati dal RIEC di Livorno i cui primi risultati avevano permesso l'avvistamento di velivoli sino a 80 Km. di distanza. La lettera firmata dal S.S.S. per la Marina Amm. Squ. Arturo Riccardi, precisava che gli accordi per tale cessione dovevano es-

sere presi dal direttore del RIEC Prof. Giuseppe Vallauri.

In data 22-1-42 lo SM/RA con lettera n. 4482 stabiliva l'assegnazione di un Ca. 313 dell'Aeroporto di Pisa (Ten. pil. Lovatini).

Il 3 agosto 1942 una riunione della 1ª Sez. del C.S.T. presieduta dal Gen. Sacco, stabiliva di comune accordo fra tutti i presenti, un nuovo programma di lavoro assegnando la realizzazione di due apparati di radiolocalizzazione standard, destinati alle varie FF.AA. e precisamente: un apparato tipo A per l'avvistamento e uno tipo B per il combattimento aventi le seguenti caratteristiche:

Tipo A (Avvistamento) - portata minima Km. 150 - emissione sino a 50 Km. con doppio fascio unico. Ampiezza da -1° a $+20^\circ$ in azimuth, -30° nel piano zenitale. Tre dispositivi di lettura di cui uno per l'intera portata e due per settore limitato. Cabina di controllo chiusa a costruzione fissa o semifissa trasportabile per ferrovia - quadro di antenna non ribaltabile e in grado di resistere ai forti venti, con comando manuale ed elettrico sui 360° con velocità regolabile ed inversione di movimento, con dispositivo di orientamento riportabile in cabina su carta al 100.000. Personale addetto: 3 serventi - (2 lettori + 1 capo apparato), trasmissione dati per telefono con laringofono e cuffia. Alimentazione con rete di energia e gruppo elettrogeno di riserva tipo R.A.

Tipo B (Combattimento) - Portata minima 30 Km. (max. a 50 Km.) con i dati di direzione, distanza, sito - emissione con intersezione dei fasci e ampiezza 10° lunghezza d'onda cm. 50 - precisione: in distanza 100 m., in direzione e sito $1/2$ grado con tendenza a $1/4$ di grado e angolo morto -5° , dispositivo di lettura a 3 tubi, cabina chiusa su complesso mobile e dimensioni adatte per trasporto in ferrovia, quadro di antenne ribaltabili tarate per forti venti, comando a mano elettrico per 360° in azimuth 95° in elevazione, 5° in depressione, velocità regolabile sino a 2 giri al minuto, inversione del movimento e limitazione di brandeggio a settori, ripetizione orientamento in cabina su tavolo a-

dato a carte al 50.000 - 4 serventi: (3 per le letture dei dati di rilevamento e un capo apparato) - trasmissione dati con laringofono e cuffia con 4 dispositivi di trasmissione, alimentazione con rete d'energia e gruppo elettrogeno tipo R.A.

Il comitato suggeriva altresì la realizzazione di un terzo tipo di RDL campale per batterie mobili e portata limitata a 15/20 Km. e consigliava per il tipo B il collegamento elettrico con proiettori e telefoni con le batterie AA.

Quale primo risultato della riunione la Soc. Marelli ricevette una commessa per la costruzione di 200 RDL tipo A. Le commesse assegnate alle industrie prevedevano:

SAFAR - costruzione di 50 EC. 3/Ter « Gufo » per la R.M. - (5 apparati al mese da ottobre 1942), 15 già consegnati.

Marelli - 200 RDL « Folaga » (50 per la R.M./50 R.A./100 R.E.) 5 apparati al mese, 3 RDL già consegnati (Folaga Riec/Folaga Guidonia).

SAFAR - 225 RDL « Veltro », 50 apparati al mese ad iniziare dal maggio 1943 (125 MA.CA. - 100 R.E.).

Buone prospettive si avevano anche nel campo di produzione dei tubi elettronici.

La FIVRE migliorò sensibilmente il tipo UC. 15, il RIEC adottò il modello T2KR, mentre il Prof. Del Vecchio della Philips italiana sperimentò un promettente tipo di valvola trasmittente. Dal canto suo la Germania fornì al Comitato Ra.Ri. tubi elettronici tipo EFF. 50, EF. 50 e AF. 100.

Un interessante apparato ricevente studiato dall'ing. Monti-Guarnieri su indicazione dell'ing. Cocci, venne realizzato presso la Marelli per la ricezione di emissioni impulsive ritmiche e quindi come tale utilizzabile alla stessa stregua dei Fu.MB. tedeschi « Metox », « Sadir ». Lo stesso ing. Monti-Guarnieri realizzò anche un interessante dispositivo per il riconoscimento dei velivoli amici che venne sperimentato positivamente presso la D.S.S.E. di Guidonia. Sensibile fu l'apporto tecnico della Telefunken AG. per la fornitura di tubi oscillogra-

fici campione alla SAFAR, Allocchio Bacchini e D.S.S.E. mentre il RIEC studiava oscillografi a doppio equipaggio e scala logaritmica.

Nel 1942 su decisione del Comando Supremo venne istituito anche in Italia il Servizio Nazionale di Avvistamento Aereo (S.N.A.A.) con la costituzione di una speciale unità Ra.Ri. composta da militari del R.E., R.A. e MA.CA. ed organicamente rappresentata da 25 ufficiali, 120 sottufficiali e 2.500 specialisti.

Dal canto suo la R.A. che disponeva ormai di un folto gruppo di specialisti per RDL, costituì alcuni speciali organismi tecnici e didattici chiamati Aero Capta (Centro Addestramento Personale Telecomunicazioni Aeronautica) che fungevano da enti d'istruzione e di controllo.

Il 4° Aero Capta (Scuola specialisti RDL) venne costituito presso l'Idroscalo di Ostia Lido (Roma).

Una scuola di Ra.Ri. venne invece costituita a Nettunia per il personale del R.E. e della MA.CA.

Gli altri Aero Capta vennero dislocati come segue:

- 1° - Anzio/Roma-Nomentano (Sezione Sperimentale)
- 2° - Roma-S. Michele (Deposito personale Ra.Ri.) Tel Col. Aldo Da Milano
- 3° - S. Elena di Cerqueto (Perugia)
- 5° - Treviso Comando Nucleo Addestramento Intercettori (N.A.I.)
- 6° - Bari Comando IV Z.A.T.

In seguito ad accordi intercorsi a livello di S.M., venne decisa l'assegnazione alla R.A. di un gruppo di sottufficiali del R.E. da inviare per un corso d'istruzione presso la scuola Ra.Ri. (4°Capta) caserma « 4 novembre » Lido di Roma. Si trattava di un primo contingente destinato a formare il previsto Corpo Servizio Segnalazione e Scoperta Aerei Interforze.

Marinaelettro a Livorno s'incaricò invece d'istruire gli operatori per RDL destinati alla R.M. Buoni risultati stava dando in sede sperimentale il radiolocalizzatore per l'identificazione A-

mico/Nemico « Lepre » studiato per l'impiego navale e aereo (installazione a bordo) di cui 5 esemplari diversi erano in fase di studio al RIEC e al D.S.S.E.

In ognuna delle scuole per operatori di RDL vennero messi a disposizione Funkmess tipo Leone (L. 40), Wurzburg A/B/C, Folaga, Veltro, Lince, Gufo sperimentali ed operativi e nell'estate del 1943 giunsero anche i primi « Riese ». Complessivamente erano disponibili per l'attività didattica 24 radiolocalizzatori di ogni tipo di fabbricazione italiana e tedesca e i corsi d'istruzione proseguirono con buoni risultati. Particolare interessante ed inedito nella storia delle FF.AA. italiane, fu la cessione « Interforze » di aliquote di ufficiali con preparazione tecnica appartenenti alle 3 FF.AA., « travasati » dove maggiore si verificava la necessità d'utilizzazione e d'impiego. Il capo di S.M.G. Maresciallo Cavallero ordinò inoltre il reclutamento presso gli istituti tecnici dei giovani studenti iscritti ai corsi di radiotecnica, elettrotecnica ed elettromeccanica sino alla concorrenza di 2.500 unità da destinare quali operatori alle costituende postazione di RDL. Venne anche organizzato il reclutamento di donne per i servizi ausiliari della R.A. ed iniziarono celermente i corsi per marconiste, telefoniste, telescriventi e addette al servizio meteorologico.

All'inizio del 1943 veniva messo in funzione di impiego il Servizio Scoperta e Segnalazione Aerei nato dalla trasformazione del preesistente S.N.A.A. e vennero diramate le relative istruzioni unificate di servizio da parte dello SMRE (6° Reparto - Ufficio Difesa Contraerei), SMRM (Difesa Contraerea Marittima) e SMRA (8° Reparto Difesa Aerea) per concorrere alla protezione territoriale congiuntamente alla M.A.C.A. per la Difesa Contro gli Attacchi Aerei al Territorio nazionale (DICAT). Le norme stabilite prevedevano la segnalazione di tutti gli aerei che sorvolavano il territorio italiano mediante tutti i mezzi di scoperta: Aerofoni, a orecchio nudo, visivamente o con l'ausilio di strumenti ottici ed elettromagnetici con apparati Ra.Ri. e utilizzando tutti i sistemi di trasmissione no-

tizie: telefonici, telegrafici, radiotelefonici, radiotelegrafici, razzi d'alta quota, ecc.

Il territorio nazionale veniva suddiviso in zone, settori, posizioni, rappresentati in una grande carta quadrettata suddivisa in trapezi di 10° di latitudine e 10° di longitudine, sezionati in 400 rettangoli su 30' di long. e 15' di latit. frazionati ciascuno in 9 campi numerati da 1 a 9 con dimensione di 10' di long. e 5' di latit. - Ogni campo veniva a sua volta ripartito in 9 quadretti con 3'20" long. e 1'40" latit. (Km. 4 x 3) suddivisi ognuno in 9 sottoquadretti (lettere da A a I). Vi erano carte in scala 1:1.000.000 per la situazione aerea lontana - 1.250.000 per la situazione aerea vicina e carte 1:500.000 e 1:100 mila per particolari operazioni.

Gli organi di avvistamento del S.S.S.A. comprendevano:

- 1) Posto Avvistamento e Ascolto (p.a.) vedette
- 2) Unità Vigilanza Foranea (U.V.F.) unità navali
- 3) Centro Raccolta Notizia (C.R.N.) comando settore
- 4) Posto di Radio-scoperta (P.R.) postazione Ra.Ri.
- 5) Centrale di Avvistamento (C.A.) comando zona
- 6) Centrale Principale (C.P.) comando zona principale.

Veniva altresì unificato il codice di segnalazione con frasi convenzionali comuni a tutte le FF.AA. per cui l'avvistamento ad esempio di aereo nazionale, aereo sconosciuto o nemico accertato in volo a quota media alle ore 9,45' dal p.a.S.A. 4 (quadretto R.U.35) con rotta « a » veniva così segnalato:

« R.U. 35-0945 - 1 bimotore (quadrimotore/motomotore) - media - rotta 1/4 - nazionale (sconosciuto/nemico) ». Di notte o con scarsa visibilità la segnalazione doveva avere il seguente testo:

« R.U. 35-2145 - rumori - media - rotta 1/4 ».

L'aspetto più importante del servizio S.S.A. era indubbiamente la scelta della postazione del Ra.Ri. da avvistamento.

La zona doveva essere scelta in considerazione della distanza fra le altre p.r., per l'esplorazione del settore assegnato (raggio di circa 70 Km.) e di quelli contigui, scelta per prestarsi a ottima difesa per eventuali attacchi di sabotatori con recinzioni in reticolato poste a distanza tale dal RDL da non provocare danni per eventuale lancio di bombe a mano e ordigni esplosivi. La postazione comprendeva: 1 RDL a grande portata per direzione e distanza dell'aereo scoperto - macchinari elettrici, linee di alimentazione, 1 gruppo elettrogeno di riserva, un tavolo per dati di avvistamento, collegamenti telefonici col C.A. e C.P., collegamento radiofonico di emergenza con ascolto continuo. Il C.R. N. era suddiviso in 3 parti: ricezione, controllo e inoltro notizie. Doveva essere dotato di stazione R.T. in ascolto permanente sulla frequenza assegnata, di cabine isolate di ricezione, di un tavolo di controllo, di un centralino telefonico collegato con i dipendenti p.r. e p.a. per controllo funzionamento orario rete di avvistamento (ogni 6 ore) e degli orologi - registrati con apposito segnale orario. I vari segnali d'allarme andavano da: intensificata vigilanza, allerta, allarme. Inoltre ogni CRN aveva una serie di tabelle per il riconoscimento dei velivoli (variabile di giorno in giorno), con i distintivi d'identificazione e di sagoma, con le indicazioni di velocità in Km. al minuto e all'ora.

Il sorvolo di certe località da parte di aerei nazionali veniva segnalato con il preavviso di sorvolo contenente il nominativo dell'aeroporto e la sigla del quadretto ove era ubicato, l'ora presunta di partenza e arrivo, il numero e il tipo degli aerei, la quota assoluta di volo, il percorso previsto (poligonale di rotta e aeroporto di destinazione) o il tratto di frontiera che sarà sorvolato. Ad esempio la partenza di 3 SM. 79 dall'aeroporto di Mirafiori a Bresso prevista per le ore 7,30' su quota 600 doveva essere così trasmessa: « A. Mirafiori; B: QQ 79; C: n. 6; D: partenza 07.30 - arrivo 08.00; E: 3 S. 79; F: 600; G: Mirafiori Bresso diretta ». Gli aerei provenienti dal mare dovevano essere rilevati a sufficiente distanza dalla costa dalle Centrali di Assistenza al volo (CAV) e dal centro R.T. del-

l'aeroporto di destinazione e segnalati alla C.P. o C.A. competenti.

Una C.A. doveva essere ubicata in posizione tale da rendere facile l'allacciamento alle linee telefoniche civili e posta possibilmente accanto al comando tattico della DICAT. La dotazione di equipaggiamenti comprendeva: un centralino con cabine per le linee telefoniche in arrivo, più stazioni radio per ascolto riceventi e trasmettenti, posti ricevimento messaggi telefonici, posto elaborazione dati con quadro di lavoro e tavolo da disegno, locale separato per inoltro messaggi. I collegamenti dovevano essere assicurati con i p.a. vicini, i p.r. di zona, i CRN della maglia competente e di quelli vicini, con la C.P. di dipendenza, con gli aeroporti della maglia competente e il CAV più vicino, con gli uffici di settore della R.M., con i comandi DICAT, batterie AA e riflettori, con i comandi caccia intercettori del territorio di giurisdizione, col comando DICAT Territoriale o Comando di Piazza Marittima, con l'UNPA provinciale, con le stazioni locali dell'EIAR, con la Centrale Telefonica interurbana locale, con l'ufficio dei Telegrafi di Stato.

La C.A. riceveva tutte le notizie dei settori di avvistamento, le vagliava e le inoltrava purificate alle C.A. collegate, riceveva notizie dai P.R., dagli aeroporti, dalle CAV, dalle CP e predisponendo il piano della situazione che passava ai comandi DICAT, alla Marina e Aeronautica di zona. Facendo un esempio se il comando Caccia Intercettori di Caselle annunciava un volo per Grosseto via S. Damiano, la C.A. Torino trasmetteva il preavviso di sorvolo alla C.A. Alessandria (fascia di possibili dirottamenti di 40 Km. a destra/sinistra) della rotta stabilita, ed alla C.P. di Milano responsabile per il successivo proseguimento di rotta - inoltre C.A. Torino avvisava i dipendenti comandi DICAT. Nel 1943 per facilitare la preparazione del personale specialista da assegnare alle 33 cellule previste, lo S.M.R.A. istituì una nuova scuola Ra.Ri. per C.N. (5° Aero Capta) presso la sede di Treviso in collaborazione con la scuola addestramento Intercettori per Caccia diurna e notturna (1° N.A.I.) sempre di base a Treviso. Vi

vennero destinati 150 piloti e 1.200 specialisti per un corso d'istruzione che andava dalle 8 settimane ai 4 mesi per i piloti.

Entro il giugno era prevista l'ultimazione dei corsi e l'assegnazione ai reparti operativi.

Il Servizio S.S.A., elaborato dal Comando Supremo con la collaborazione dei dipendenti S. M. delle 3 FF.AA., aveva avuto una lunga gestazione prima di essere trasformato operativamente e su tale elaborazione aveva avuto notevole importanza la relazione redatta dal Gen. di C.A. Emilio Bucci - presidente della commissione materiale Contraerei, il quale nel febbraio del 1942 aveva visitato con un folto gruppo di ufficiali superiori l'organizzazione difensiva tedesca, per rendersi conto dell'impostazione strutturale tecnica, logistica e operativa adottata dalla Luftwaffe.

Parteciparono alla missione i seguenti ufficiali:

- Luog. Gen. Giulio Ortona - Vice Com.te MA. CA.
 - Col. Della Rocca Guido - SMRE
 - Cap. Freg. Bondi Sante - SMRM
 - Ten. Col. AA. Zuccoli Felice - SMRA
 - Seniore Curzolo Emilio - SM-MA.CA.
 - Col. Devilla Francesco - Com.te Scuola Art. A.A./R.E.
 - Ten. Col. Bitocco Guglielmo - SMRE
 - Cap. Sanmarco Pasquale - Scuola Art. A.A./R.E.
 - Ten. De Ferrari Paolo - 3° Rgt. Art. A.A.
 - Ten. Bettoni Andrea - 4° Rgt. Art. A.A.
 - Ten. Stagni Otello - 2° Rgt. Art. A.A.
 - Ten. Frisia Elio - 1° Rgt. Art. A.A.
 - Ten. Murgia Ernesto - 5° Rgt. Art. A.A.
- e altri 9 ufficiali subalterni appartenenti ai suddetti reggimenti.

La missione prevedeva una visita alle zone difensive di Brema e Dusseldorf, alla scuola Flak di Rerik per la parte addestrativa e d'impiego dei mezzi c.a., ad un comando di zona per lo schieramento delle artiglierie c.a., dei proiettori, dei collegamenti, delle centrali di comando nei tiri c.a. notturni e diurni con l'ausilio di Funk-

mess, esame del servizio di avvistamento, esame di una zona Na.Fu. per la collaborazione C. N./Flak/Proiettori, visita ad un impianto di Funkmess e impiego dei medesimi nel tiro con le artiglierie c.a.

Dopo la metà del 1941 e sino all'armistizio del settembre 1943, la collaborazione tecnica fra le FF.AA. italiane e tedesche divenne sempre più fattiva e proficua. Venne a cessare quella forma di riservatezza autonoma e disarticolata che ognuno dei due « strani alleati » condusse sino alla primavera del 1941 nel campo degli studi, dei progetti e delle realizzazioni tecniche, quasi che l'alleanza militare che univa le due nazioni e i loro destini, fosse qualcosa di astratto che non vincolava ognuno dei due alleati a fornire, in un libero scambio di comune interesse per la condotta delle operazioni belliche, notizie e segreti militari. Tale assurdo aspetto dell'alleanza fra Italia e Germania si protrasse a lungo, poi, sotto la pressione di una comune convenienza, si attenuò sensibilmente in un aspetto di logica e ragionevole determinazione.

I sommergibili italiani operanti in Atlantico e gli aerei italiani inviati nel Belgio per partecipare alla lotta contro l'Inghilterra, costituirono i motivi più appariscenti e deprimenti di un confronto tecnologico in cui l'armamento nazionale si palesò bruscamente in tutta la sua inferiorità tecnica e qualitativa.

I tedeschi compresero che i loro alleati italiani non potevano assolutamente competere con tali mezzi contro il più efficiente avversario inglese, e si convinsero ancor più che era necessario rafforzare l'Italia e dotare le sue FF.AA. di più moderni ed efficaci strumenti di lotta.

Ci furono scambi reciproci di informazioni tecniche e scientifiche, reparti della Werhmacht, della Kriegsmarine e della Luftwaffe vennero in Italia per combattere, in Libia e nel Mediterraneo; si consegnarono i primi Seetakt alla Marina, poi i Funkmess Löwe, Wurzburg, Freya, Riese all'Aeronautica e poi ancora attrezzature tecniche, cannoni contraerei, motori d'aerei, mitragliatrici di bordo, velivoli completi per la Caccia, l'intercettazione notturna, il bombardamento, il collegamento.

La R.M. inviò suoi ufficiali sulla costa atlantica per rendersi conto dell'organizzazione tecnica e operativa approntata dai tedeschi per gli U. Boote e le S. Boote, ed essi videro i grandi Funkmess « Mammouth » per l'avvistamento navale, i Freya, i Wurzburg e i Riese per la difesa aerea. Missioni dell'Aeronautica e dell'Esercito furono ugualmente inviate per studiare l'organizzazione difensiva contraerea, la Caccia notturna, l'intervento della Flak.

All'inizio del 1943, la collaborazione fra italiani e tedeschi si manifestò in forma ancora più massiccia con la fornitura di numerosi apparati Funkmess di ogni tipo e per ogni esigenza e con più frequenti visite di missioni presso centri di ricerca e reparti operativi.

Sarebbe ingeneroso e del tutto gratuito affermare che le nostre missioni tecniche appresero dai tedeschi molto di più di quanto l'Italia poteva offrire in cambio, ma è anche vero che la industria radiotecnica tedesca era più progredita di quella italiana e che nel campo dei radiolocalizzatori essi erano indubbiamente più avanti sia come progettazione che come impiego presso i reparti; tuttavia anche i tedeschi ebbero motivo di apprendere qualcosa dai nostri tecnici e di apprezzare le realizzazioni nate dall'ingegno e dal lavoro italiano. Mentre le prime squadre di operatori per Funkmess appartenenti alla R.A., R.M. e MA.CA. venivano addestrate in Germania, lo S.M.R.E. ritenne opportuno far addestrare anche il personale dei reggimenti di Art. A.A. e dopo i necessari contatti con le autorità tedesche svolti con la collaborazione dell'addetto militare presso il Reich Gen. Efisio Marras, un gruppo di 34 ufficiali e 358 uomini della Contraerea del R.E. vennero inviati in Germania presso la Flakartillerie Schule 4 di Stolpmunde per un corso d'istruzione al tiro contraereo in collaborazione tecnica con l'apparato Wurzburg.

Un successivo ciclo addestrativo veniva svolto in Sicilia presso il Flak Rgt. 135 di stanza a Catania con la partecipazione a turno di artiglieri del R.E. per tiri c.a. con Funkmess. Ma l'impiego più massiccio e produttivo venne attuato con la partecipazione della Flak Div. 5 che in-

serì a turno presso le sue batterie gli artiglieri italiani per un tirocinio pratico-operativo che prevedeva al termine dell'addestramento, la cessione al completo di tutto il materiale in dotazione alla Divisione e comprendente: (Flieger Abwehr Kanon) Kal. 8,8/56 mod. 36, Funkmess (Fu. MG. 62/C-D), Kraftfahrzeuge Sd. Kpz. 7 (Zugmaschine) complessivamente 240 cannoni da 88/56, 4 Freya, 105 Wurzburg, 36 riflettori, veicoli semicingolati per il traino, materiali vari. Nel 1943 una commissione tecnica tedesca composta dal Col. Halberstadt, dai Cap. Stuck, Gustke, Braun, dai tenenti Ritzow, Dittrich, Lampel visitò le fabbriche SAFAR di Milano e Novara e gli stabilimenti Marelli di Sesto S. Giovanni, con lo scopo dichiarato di prendere conoscenza dei RDL italiani in esercizio ed allo studio, ma presumibilmente per valutare attrezzature, capacità, potenzialità produttiva delle aziende visitate. La missione rimase particolarmente interessata al « Veltro » della SAFAR le cui caratteristiche vennero illustrate sia pure sinteticamente dal progettista ing. Castellani. La visita alla Marelli venne effettuata sotto la guida dell'ing. Borsarelli che spiegò i particolari del « Folaga Marelli »; successivamente venne visitata la sede di Marinelettro di Livorno per conoscere le caratteristiche di funzionamento del « Folaga Marelli mod. RIEC » illustrato dal Magg. Tiberio e il « Gufo » EC. 3/Quater installato su un battello. Accompagnavano la missione il Cap. Fregata Cippico perfetto conoscitore della lingua tedesca.

Nella visita a Roma presso la D.S.S.E. a Guidonia, il Col. Marino accompagnato dal Cap. GARI Tognelli e dal Cap. Ing. Latmiral, spiegò alla missione tedesca le caratteristiche del « Folaga Guidonia » e il RDL « Argo Jr. » installato su un aereo silurante. Costruito in 2 esemplari sperimentali, l'« Argo Junior » interessò particolarmente la missione che prese molti appunti. Il giorno successivo nella visita a Pratica di Mare venne mostrato il « Folaga » Marelli mod. D.S.S.E. in funzione e il Col. Halberstadt assieme al Cap. Stuck manovraronò personalmente il RDL interessandosi particolarmente al movimento, a taluni particolari costruttivi, alla grande possi-

bilità di orientamento orizzontale, all'esplorazione verticale e ad altri congegni che vennero positivamente apprezzati. Venne poi esaminato l'altro prototipo con diversa frequenza dell'Argo/Guidonia » anch'esso favorevolmente valutato. Tutti i contatti avuti e l'interesse di operare nel migliore dei modi per il raggiungimento dei comuni obiettivi ebbero come conseguenza pratica l'unificazione delle due organizzazioni italo-tedesche di avvistamento in Italia, che vennero integrate operativamente, fermi restando i criteri di funzionamento autonomo nell'ambito delle rispettive zone di controllo.

L'Italuft (Servizio Aereo per l'Italia della Luftwaffe) si collegò con la rete di avvistamento italiana e con la relativa gamma di esercizio per le radiotrasmissioni. La rete R.T. italiana disponeva di stazioni tipo T.P.A. 50 con 50 W di potenza con onda portante modulata operante su n. 55,71 (Kc/S 5383) e con onda di riserva di m. 90,36 (Kc/S 3220), mentre la rete germanica impiegava Funk apparate S. 600/1-LW Sender con 1000 W di potenza e servizio telegrafico con onda diurna di m. 52,85 (Kc/s 5678) e notturna di m. 74,26 (Kc/s 4020) con cambio d'onda alle ore 07.00 e alle ore 20.00. Le C.A. tedesche funzionanti in Italia nella primavera del 1943 erano le seguenti: Chilivani (a), Fedelice (d), Foggia (e), Camaldoli (f), Ciampino (g), Milano (h), Venezia (b), Bolzano (c). Tutte le segnalazioni provenienti dai p.a. italo-tedeschi dovevano essere trasmesse sull'onda cumulativa del fronte sud e sulle lunghezze d'onda prestabilite, o passate telefonicamente alle C.A. italiane e tedesche collegate. Le C.A. italo-tedesche che ricevevano le segnalazioni dai p.r. (Servizio avvistamento tedesco Italuft), dal Servizio S.S.A. e dalla R.A., lanciavano le notizie sull'onda cumulativa del fronte sud, mentre Ra.Ri. e Funkmess operavano sull'onda riservata ai RDL di Kc/s 5678 - Kc/ 4020. Veniva precisato inoltre che le stazioni R.T. della C.A. Italuft trasmettevano a turno giornalmente messaggi fittizi con orari prestabiliti alternati per controlli di sintonia; veniva ancora evidenziato il sistema tedesco di denominazione

per i punti cardinali con 0 per Est e conseguentemente le necessarie interpretazioni da apportare nelle carte quadrettate.

La costituzione del nuovo Servizio S.S.A. comportava da parte della R.A. l'istituzione di una serie di cellule (postazione per RDL - avvistamento/Guida caccia) sull'intero territorio nazionale, che risultavano provvisoriamente così dislocate:

1ª Squadra Aerea

Cellula Alfa - Lonate Ceppino (Varese)
Cellula Beta - Verano Brianza (Milano)
Cellula Landa - Pieranica (Cremona)
Cellula Gamma - Fossarmato (Pavia)
Cellula Delta - Cassolnovo (Pavia)
Cellula Sole - Casabianca (Asti)
Cellula Giove - Villafranca (Asti)
Cellula Luna - Murello (Cuneo)
Cellula Marte - S. Albano (Cuneo)
Cellula Picchio - Castellazzo (Alessandria)
Cellula Merlo - Casale Monferrato (Alessandria)
Cellula Tordo - Isola S. Antonio (Alessandria)
Cellulo Lago - Albenga (Savona)
Cellula Fiera - Viareggio (Pisa)
Difesa di Milano e Torino.

2ª Squadra Aerea

Cellula X - Preganziol (Treviso)
Cellula Z - Venezia
Difesa di Venezia.

4ª Squadra Aerea

Cellula Monte - Avetrana (Taranto)
Cellula Etna - Foci del Basento
Cellula Sila - Gioia del Colle (Bari)
Cellula Stelvio - Ostuni (Brindisi)
Cellula Spluga - Capo d'Ontrato (Lecce)
Difesa di Napoli, Roma, Genova, Taranto, Livorno, Pisa.

Le nuove cellule previste per la difesa diretta o indiretta erano le seguenti: Brenta, Piave, Arno

(Napoli), Pesce, Fiume (Napoli/Roma), Tinca, Trota, Tonno (Roma), Dora, Sangro (Napoli), Boa (Livorno/Pisa).

Ogni cellula era composta da un Ra.Ro. « Freya » (Felino) e da 3 Ra.Ri. tipo « Wurzburg C » (Volpe/C), da 8 baracche per alloggi, refettorio e corpo di guardia, da 8 baracche per ricovero motori, tavolo tattico, autorimessa, magazzino, alloggio comandante e nucleo CC.RR. - Era prevista una differenziazione tecnica per taluni tipi di cellule con l'aggiunta di un secondo « Felino » (Cellula principale) e stabilite le prime 6 postazioni di tale tipo così denominate: Fiume, Lago, Pesce, Fiera, Serpe, Monte.

Il personale per il funzionamento delle cellule doveva essere assegnato: Guida Caccia/C.N. - dal 1° Nucleo Add.to Intercettori (N.A.I.) di Treviso (addestramento piloti, corsi perfezionamento ufficiali tattici, corso perfezionamento squadre elaboratori e operatori).

Dal 4° Aero Capta Avvistamento/Allarme (Istruzione ufficiali tattici, istruzione squadre elaboratori e operatori per apparati Ra.Ri.). L'assegnazione veniva fatta dall'Ispettorato Telecomunicazioni dietro indicazioni della Divisione Difesa Aerea.

Ogni Cellula Ra.Ri. doveva essere difesa da plotoni antiparacadutisti e dal servizio vigilanza interna svolto dai CC.RR.; le baracche e gli apparati andavano accuratamente mimetizzati e mascherati con reti. Venivano date disposizioni per la costituzione di reparti intercettori, per la guida caccia, per l'assegnazione di basi principali e campi appoggio, per predisporre l'invio di materiali, di equipaggiamenti e di personale di complemento per i nuovi corsi Ra.Ri. L'ordine che emanava tutte queste disposizioni portava il n. 480 in data 11-1-1943 - P.M. 3300 ed era firmata dal Gen. D.A. Fernando Silvestri Capo del 1° Reparto Operazioni. Con la stessa data il 2° Reparto S.M.R.A. 1ª Div. Ordinamento emanava una disposizione firmata dal Gen. S.A. Giuseppe Santoro, con la quale veniva costituito il 1° Btg. Ra.Ri. al comando del Magg. Cesare Biffi che raggruppava tutte le preesistenti compagnie alle dipendenze dello Stormo Intercettori da cui il comandante del battaglione

riceveva gli ordini di servizio. Il Btg. Ra.Ri. risultava composto da un comando, 3 o più compagnie, 1 plotone tecnico. Seguivano tutte le attribuzioni relative al funzionamento del reparto: disciplina, materiali, servizi, manutenzione, logistiche, amministrative, personale. Il 1° Btg. Ra.Ri. costituito il 1-1-1943 con sede a Tradate venne posto alle dipendenze del 41° Stormo Intercettori assorbendo le 4 compagnie preesistenti dislocate presso le cellule Alfa, Beta, Delta e Picchio.

L'organico del Btg. Ra.Ri. comprendeva: 30 ufficiali, 57 sottufficiali, 705 uomini di truppa e fra questi 56 operatori Ra.Ri., 38 elaboratori, 12 specialisti meccanici Ra.Ri. - Il materiale tecnico di compagnia Ra.Ri. comprendeva: 1 RDL da avvistamento, 3 RDL da combattimento, 1 tavolo guida, 1 quadro luminoso delle quote, 1 carta d'avvistamento per RDL., un centralino telefonico, 1 tavolo telefonico, 1 cronometro, 1 autotreno R.T. 1000, 1 stazione RT. 310, 1 stazione IMCA Radio. Il materiale logistico consisteva in 9 baracche tipo R.A., 1 vettura, 1 camioncino, 1 autocarro, 1 moto, 3 biciclette. Nei mesi successivi vennero costituiti ex novo altri 5 battaglioni Ra.Ri. ottenuti con la parziale riunificazione delle varie compagnie dislocate presso le cellule formate.

Anche la Regia Marina a somiglianza di quanto stavano facendo le altre FF.AA., si organizzò efficacemente e con sollecitudine per fronteggiare adeguatamente la minaccia aero-navale che poteva essere portata in qualsiasi momento dal nemico sulle base navali, sulle coste italiane e dell'Africa settentrionale.

Avviato a soluzione il problema dell'avvistamento navale con l'installazione dei primi « Gufo » EC.3/Ter e con l'ordinazione alla SAFAR di 50 apparati, commessa che sarà completata nell'estate del 1943, venne avviato positivamente anche il problema dell'avvistamento costiero a grandi distanze con l'assegnazione dei primi RDL « Folaga/Livorno », di cui uno era stato installato a Venezia e due a Taranto; la commessa per i 50 apparati da destinarsi alla Marina sui 200 ordinati complessivamente alla Marelli, sarebbe stata completata alla fine del-

l'agosto 1943. Inoltre il RIEC stava portando a termine i due « Lince » per il tiro e il combattimento; di cui il tipo « vicino » destinato al tiro con portata 30 Km. e dati precisi a 15, sarebbe stato pronto per l'ottobre 1942 mentre per l'estate del 1943 si sarebbe avviata la produzione di serie destinata all'impiego navale, con un ritmo di consegna di 50 esemplari al mese. Il « Lince-lontano » per il combattimento con portata a 60 Km. e precisione a 30 - era più in ritardo come consegna, poichè vi erano in corso studi fra Marina e Aeronautica per unificarlo come prestazioni e renderlo idoneo alle esigenze comuni.

Questo grande lavoro organizzativo che mette in giusta evidenza gli sforzi compiuti dalle FF. AA. ed in particolare dall'Aeronautica, ebbe solo in parte la sua logica esplicazione, poichè gli apparati di radiolocalizzazione necessari al funzionamento del servizio S.S.A., in attesa che l'industria nazionale iniziasse le consegne su larga scala, dovettero essere forniti dalla Germania. La situazione relativa alle richieste ed alle consegne di apparati Funkmess era all'inizio dell'estate 1943 la seguente:

	Richiesti	Concessi	Ricevuti
Lorenz Fu.MG.L. 40/41 (Löwe (Leone)	10	10	10
Gema Fu.MG.39/G (Freya) (Felino)	75	44	35
Telefunken Fu.MG. 62 (Wurzburg) (Volpe)	409	311	110
Telefunken Fu.MG. 65 (Riese) (Renna)	41	36	9
Tavoli tattici « Seeburg »	35	35	24
	<hr/> 570	<hr/> 436	<hr/> 188

La situazione delle consegne vedeva: alla R.A. assegnati 10 L. 40/41 (8 ceduti alla RM./MA. CA.), 27 Fu.MG. 62, 18 Fu.MG. 39, 9 Fu.MG. 65 per complessivi n. 64 radiolocalizzatori; alla Marina erano stati consegnati n. 10 De.Te Seetakt, 4 L. 40 (Löwe - ex. R.A.), 8 Fu.MG. 39/T « Freya », 4 Fu.MG. 62/D per un totale di 26 apparati Funkmess. Alla MA.CA. erano andati 4 L. 40/41 (ex R.A.); 11 Fu.MG. 62 per un totale di 15 RDL; all'Esercito (Rgt. di artiglieria contraerea) erano stati consegnati 6 Fu.MG. 39 (ex LW.), 4 Fu.MG. 62 e destinati altri 93 « Volpe » (Fu. MG. 62 - Wurzburg) in dotazione alla Flak Div. 5 che sarebbero stati consegnati unitamente a 140 batterie complete c.a. da 88/56, non appena ultimato l'addestramento che i militari del R.E. stavano effettuando con i reparti della Flak in Italia e presso le scuole in Germania. Nel marzo 1943 la scuola di artiglieria contraerea della MA.CA. a Nettunia, venne designata quale ente addestrativo unificato per la R.M., il R.E. e ovviamente, la Milizia Artiglieria Contraerei. Vi vennero destinati altri 4 « Volpe » già schierati in Piemonte e Liguria, sostituiti con altri del modello più perfezionato Wurzburg/D.

Al 1° luglio 1943 lo schieramento dei Ra.Ri. del S.S.A. a difesa dell'Italia, accertava la presenza di 23 Cellule per l'avvistamento servite da personale italiano così suddivise: - 3 della R.M. (Capo Granitola, Marettimo, Venezia- S. Andrea) 2 del R.E. a Pozzallo (Ragusa) e Marsala, 1 della MACA. a Nettunia, 17 della R.A. a Marsala, Crotone, Lecce, Monopoli, Pratica di Mare, Livorno (Montenero), Ponte della Pieve (Pegli/GE), S. Remo (Bussana), Mortara, Ticino (Miradolo), Venezia/S. Nicolò, Treviso, Alghero, Elmas. Le altre posizioni Funkmess erano presidiate dalla Luftwaffe. Le cellule principali per la guida-caccia, sia della R.A. che della Luftwaffe, completavano l'organizzazione difensiva.

La guerra aerea nel mediterraneo

Non appena addestrati i primi operatori e ricevuti dalla Germania i necessari RDL la R.A. iniziò ad agire in A.S. con i suoi uomini e i suoi mezzi impegnati direttamente in zona d'operazioni per fornire un tangibile aiuto alle unità combattenti in azione e per prevenire il pericolo di improvvise incursioni della R.D.A.F. sulle città della Libia.

Il primo « Leone » (MM. 774/38) venne installato a Bengasi nel giugno 1942 e rese ottimi servizi per l'avvistamento sino all'ottobre allorché venne trasferito prima a Tripoli e poi a Sfax in Tunisia. Venne distrutto il 10 maggio 1943 all'atto dell'abbandono della Tunisia da parte del personale della R.A. Un altro RDL della R.A. il Felino MM. 15470 venne installato a Tripoli e poi successivamente trasportato in Italia al momento dell'abbandono della Libia.

È già stato descritto l'impiego che ebbero in Africa Settentrionale i Funkmess delle Lg. Kp. e i risultati ottenuti in collaborazione con i reparti da caccia italo-tedeschi nel respingere col vantaggio della sorpresa tattica, le incursioni tentate dalla R.D.A.F. - Una efficiente rete di avvistamento venne impiantata in Tunisia per le esigenze dell'aviazione italo-tedesca. La posizione « Jupiter » presso Biserta era sistemata su dune costiere con 2 Freya e un Wurzburg/D corredati con dispositivi AN che coprivano con l'avvistamento una zona di 150 Km. a mare e di 60 Km. in terra. Vi prestavano servizio 70 uomini con servizio continuato giorno e notte per il Freya; di volta in volta che se ne ravvisava la necessità entrava in funzione il Wurzburg su segnalazione d'avvistamento del Freya. I collegamenti erano assicurati con telefo-

ni campali, ponteradio a onde ultracorte, stazione R.T. per radiofonia e stazione R.T. radiofaro in onde medie che permettevano rapidissime comunicazioni col comando di El Hamma sede del 53° JG e l'adiacente campo di Chenou (posizione 35°54'/9°54') dove era basato il 3° Stormo C.T. che riceveva col suo carro R.A. 1000 le comunicazioni fornite dai Ra.Ri. completate dai p.a. avanzati e nel contempo, gli ordini operativi trasmessi dal P.C. tedesco ai caccia in volo, sulla frequenza di Kc/s 5895 (77 m.) o di Kc/s 3586 (83,8 m.); identico ascolto della rete di comunicazione italiana veniva effettuato dal P.C. tedesco. Il comando tattico italiano era inoltre collegato telefonicamente con la stazione Funkmess di Matmata (Gabes) e in tal modo tutte le necessarie notizie affluivano rapidamente ai due comandi tattici permettendo sollecite disposizioni ai caccia in volo di intercettazione. I due gruppi dello Stormo - 18° e 23° - dovevano fornire a turno una squadriglia di 1° allarme mentre le altre 5 svolgevano il compito operativo giornaliero: ricognizioni, scorte, mitragliamenti, crociere protettive ecc. Il Funkmess di Matmata (Gabes) svolgeva un servizio in particolare sul settore W. e N.W. direzioni di abituale provenienza dei velivoli americani (aeroporti di Negrina e Tebessa) anche se tale settore risultava ostacolato passivamente poiché era coperto da una catena montuosa posta a sud di Matmata e alta circa 700 m. (Monti Ksour).

Il giorno 8-2-1943 era di turno di 1° allarme la 85ª Sqd. (18° Gr.) al comando del Cap. Giulio Cesare Giuntella con 6 Mc. 202 in linea di volo. Alle ore 09.32 la centrale radio del 3° Stormo

dava il segnale di allerta per avvistamento imprecisato a W. - N.W. Poco dopo i piloti avvistavano a occhio nudo una grossa formazione di bombardieri diretti sul campo volante a q. 2000. Il Cap. Giuntella decollava rapidamente con altri 3 piloti mentre gli altri 2 erano costretti per sopravvenuto bombardamento a rinunciare al decollo rifugiandosi nelle trincee. Dopo il decollo dei quattro aerei con assetto in rapida salita, la formazione faceva quota con rotta su Gabes e a q. 2500 il Cap. Giuntella avvistava sulla destra una formazione di circa 20 Lightnings a quota inferiore di circa 500 m. Lasciato ai caccia tedeschi più pesantemente armati il compito di attaccare i bombardieri, il Cap. Giuntella decideva di attaccare i caccia statunitensi e si lanciava in picchiata attaccando con successive puntate varie pattuglie, abbattendo due P. 38 e costringendone altri 2 ad abbandonare la formazione in evidente difficoltà, mentre il grosso dei Lightnings si allontanava velocemente al punto da rendere inutile ogni inseguimento. L'operazione brillantemente condotta dal valoroso comandante, meritava la citazione sul bollettino di guerra n. 990 che premiava l'audacia di quei pochi valorosi e indomiti piloti.

L'azione del RDL era stata appena tempestiva per evitare la sorpresa e certamente la presenza di un secondo RDL da collocare a W di El Hamma, avrebbe potuto risolvere altri gravi problemi. Altro comando tattico con l'ausilio di Funkmess era a Sidi Hamed.

* * *

I nuovi RDL avuti in assegnazione dalla Germania vennero dislocati: a Pantelleria, a Lampe-

dusa, Crotone, Brindisi, Cagliari, Palermo mentre venivano costituite le posizioni per guida-caccia « Tenda » a Lecce, « Tinca » a Ciampino nord (Canile) Felino MM. 16140 che aveva iniziato l'attività il 5-6-1943, « Pesce » a Nettunia, la Cellula « Merlo » aveva il Felino MM. 16129 (ex Mottarone).

Il 4^a Aero Capta a Ostia Lido disponeva dei seguenti apparati: Freya MM. 16101/16114/16117 - Löwe MM. 5108 - Wurzburg MM. 20/321.

La scuola MACA. di Nettunia aveva in assegnazione i Wurzburg MM. 701/542/789/870/315/607. Il 1^o Aero Capta aveva in dotazione il « Volpe » M. 1189.

Le cellule « Tenda » a Bari aveva effettuato col « Felino » avvistamenti da 110 a 250 Km. ad iniziare dal 8-5-1943.

La cellula « Alfa » a Pratica di Mare aveva in dotazione i Freya MM. 205 e 212 che operavano col 3^o Stormo C.T. dislocato a Furbara.

A Ventotene veniva trasferito successivamente il Freya MM. 205.

La cellula « Arno » di Napoli aveva in dotazione il Felino MM. 667 in funzione dal 16-4-1943 (già installato a Miradolo) che operava col 22^o Gruppo C.T.

Le cellule Z e X (Treviso/Venezia) operavano con il Felino MM. 16090, con il Leone MM. 4070 e con i Volpe MM.F. 314 e 8583.

Il Freya MM. 131 di Pantelleria veniva trasferito a Caltagirone il 16-5-1943, ma il 21 dello stesso mese rimaneva distrutto durante un attacco aereo.

La cellula « Gamma » aveva il Felino MM. 16105; la « Delta » il Felino MM. 16135. La cellula « Alfa » aveva il Leone MM. 776, il Felino MM. 16095 e il Volpe MM. 774/909/686. La cellula « Beta » disponeva del Leone MM. 4071, del Felino MM. 16139 e dei Volpe MM. 342/897.

L'opera dei tecnici italiani

Abbiamo più volte citato nel corso della nostra descrizione, l'opera costante e fattiva espletata fra innumerevoli difficoltà dagli studiosi italiani, dai ricercatori, dai tecnici, dai progettisti militari e civili che operarono prima e durante la guerra per portare il loro prezioso contributo alla nazione duramente impegnata ed al progresso della scienza di radiolocalizzazione. Noto fu il contributo che fornì a tale branca dell'ingegno umano il Ten. Gen. del Genio Luigi Sacco, il quale come già descritto, ricoprì l'incarico di presidente e coordinatore responsabile del Comitato Ra.Ri., portando tutta la sua eccezionale esperienza di studioso e di militare, per la soluzione di gravi ed impellenti problemi tecnici. Già direttore dell'officina militare di Radiotelegrafia ed Elettrotecnica, poi al Servizio Studi ed Esperienze del Genio ed infine destinato al Consiglio Nazionale delle Ricerche, il Gen. Sacco iniziò la sua carriera organizzando il primo Servizio Radiotelegrafico in Tripolitania nel 1911/14, organizzò e diresse nella guerra 1915/18 il servizio d'intercettazione e radiogoniometria creando il servizio crittografico militare, studiando e realizzando nel primo dopoguerra moltissimi materiali R.T. in dotazione alle FF.AA. italiane sino al 1945, coordinando inoltre l'attività dell'Officina Militare delle Trasmissioni e dell'I.M.S.T., collaborando agli esperimenti Marconiani sulle microonde, realizzando il radiogoniometro RGP di grande precisione, studiando intensamente i fenomeni di propagazione delle onde radioelettriche presso il Centro Sperimentale Guglielmo Marconi di S. Marinella e approntando nel corso del con-

flitto uno studio di grande importanza in ordine all'impiego dei radiolocalizzatori, sulla loro portata per l'avvistamento ed una nota riservata sulle zone d'ombra dei radiolocalizzatori stessi (1942).

Il suo contributo tecnico si manifestò sin dai primi giorni di guerra, poichè riuscì ad accertare il sistema di navigazione in uso nella R.A.F., sistema basato su carte di rotta iperboliche. La scoperta, giudicata molto importante, venne positivamente utilizzata.

* * *

Torino - 11.6.1940 - poco dopo mezzanotte l'allarme aereo svegliò la città. Era la prima incursione nemica al secondo giorno di guerra. Vi parteciparono 36 Whitley degli Sqdns. 10, 51, 58, 77, 102 che vennero prima accolti a cannonate dai loro alleati francesi durante il passaggio sulla Francia, mentre il grosso dei bimotori inglesi venne però decimato dalle cattive condizioni atmosferiche trovate sulle Alpi che costrinsero 22 velivoli a invertire la rotta. Solo 12 giunsero su Torino, sganciarono le bombe senza provocare danni agli stabilimenti provocando però una decina di morti. Un Whitley venne abbattuto dalla 77^a batteria della DICAT e cadde in Val di Susa.

Al mattino vennero recuperati i corpi dell'equipaggio, alcune carte, strumenti, armi - tutto materiale destinato al comitato tecnico per le prede belliche. Fra le carte recuperate vi erano delle mappe contrassegnate con linee semicurve rosse e blu che non si capiva bene a cosa dovessero servire. Lo scoprì il Gen. Sacco il

quale dopo aver controllato le carte trovate accertò il sistema di navigazione usato dalla R.A.F. basato sulla utilizzazione di famiglie di iperboli per tracciare rotte con grande precisione. Sin da primi giorni di guerra fu dunque possibile venire a conoscenza di tale importante elemento.

Fa spicco fra coloro che si dedicarono con passione e competenza alla progettazione dei radiolocalizzatori, la figura dell'ing. Latmiral che si specializzò in un settore molto delicato della materia, vale a dire la realizzazione di apparati disturbatori e antidisturbo dei radar e la intercettazione radiofonica. Su tale aspetto tecnico l'ing. Latmiral realizzò una supereterodina a comando unico per l'ascolto con grande sensibilità su gamme definite ($\pm 15\%$) rispetto ad una frequenza base; l'apparato trovò utilissimo impiego nelle stazioni C.R.I.R.A., nei centri d'intercettazione C.S. del S.I.M..

L'I.M.S.T. (Istituto Militare Superiore per le Trasmissioni) realizzò anche su progetto dell'ing. Latmiral, una speciale supereterodina per l'intercettazione e ricerca su gamme eccezionalmente vaste del tipo a superreazione; l'apparato che venne riprodotto dalla Soc. Geloso, consentiva la ricezione su onde metriche e decimetriche.

L'acquisizione di conoscenze tecniche degli apparati nemici proseguì costantemente con buoni risultati. Ovunque vi fosse qualcosa di interessante, gli ufficiali del Centro Tecnico Prede Belliche (C.T.P.B.) della D.S.S.E. di Guidonia partivano per le località segnalate, dove erano caduti aerei nemici, prelevavano apparecchiature, le studiavano analizzandole e traendone preziosi elementi per la condotta della guerra radioelettrica.

Il primo apparato ASV venne trovato su un Wellington colpito dalla D.C.A. a Patrasso il 28 marzo 1942 e costretto ad ammarare in prossimità della costa. Recuperato in mare il velivolo e trasportato a Guidonia l'apparato, l'ASV venne smontato, controllato e nonostante i danni riportati, interpretato esattamente nelle sue componenti.

L'avvenimento più importante si verificò il 27 settembre 1942 allorché un Blenheim che sorvolava Capo Colonna vicino Crotone, venne inquadrato dal tiro contraereo e costretto ad un atterraggio di fortuna con pochi danni al velivolo. L'equipaggio, composto da 5 uomini al comando di un maggiore, si mise in salvo mentre stava sopraggiungendo una squadra di soldati italiani della difesa costiera. Per evitare che il velivolo cadesse intatto nelle mani degli italiani il maggiore ordinò ad un sottufficiale di incendiare l'aereo e con un'ascia l'uomo iniziò a tagliare il rivestimento alare in corrispondenza dei serbatoi provocando fuoriuscita di benzina che venne incendiata; poi abbandonò velocemente il Blenheim che aveva ancora a bordo l'intero carico di bombe. Giunsero nel frattempo gli italiani al comando di un S. Tenente che prese in consegna i prigionieri; tutti erano ormai a distanza di sicurezza in attesa dell'esplosione, ma l'incendio era molto limitato e stentava a propagarsi. L'ufficiale italiano salì allora coraggiosamente a bordo, si sfilò la giubba e soffocò l'incendio con l'indumento. Il velivolo era intatto con tutte le sue apparecchiature e di ciò fu data immediata notizia al C.T.P.B. Da Guidonia venne fatto partire con la massima urgenza il Cap. Ing. Curcio che giunse a Isola Capo Rizzuto e con un battello si portò nella impervia località costiera dove si trovava l'aereo inglese. Il velivolo risultava di costruzione recentissima ed era al suo primo volo operativo. Il Flight Book registrava l'arrivo a Gibilterra il giorno 25-9; la partenza per il giorno 27 con l'ordine di condurre un'azione isolata di bombardamento su una località nel golfo di Taranto, per poi deviare su Malta (Hal Far) ed essere preso in consegna dalla locale R.A.F. - Fra i vari apparati di bordo, il Cap. Curcio notò un dispositivo con la vistosa scritta di « Generator 3200 » anche se a prima vista l'aggeggio non aveva affatto le caratteristiche di un generatore; due fili collegati a due pulsanti protetti da un coperchio di sicurezza ribaltabile, attirarono la sua attenzione soprattutto per la scritta Danger che si trovava sul coperchio. Proseguendo nella sua ricognizione tecnica accertò

ancora la presenza di un dispositivo esplodente collegato ai due fili e compreso che il Generator 3200 doveva avere molta importanza se la R.A.F. aveva previsto la sua autodistruzione. Il Flight book registrava più volte la sigla IFF, ma a prima vista tale sigla risultava all'epoca ancora sconosciuta e incomprensibile. Il secondo dispositivo di autodistruzione era ancora collegato all'IFF, la cui distruzione era stata impedita da una scheggia di granata c.a. che aveva tranciato il cavo principale di energia bloccando ogni congegno elettrico. Smontato e trasportato a Guidonia il congegno, venne sottoposto ad accurato esame, con l'analitica osservazione di ogni pezzo; ci vollero circa 6 mesi di intenso lavoro con controlli, prove e sperimentazioni pratiche prima che l'apparato venisse accertato nel suo esatto impiego operativo con la sua straordinaria importanza.

Nella primavera del 1943 l'IFF non era ormai più per il Cap. Curcio un dispositivo segreto. Dall'IFF inglese venne estrapolato dal valente ufficiale della D.S.S.E. un analogo e più perfezionato dispositivo di riconoscimento per dotare i velivoli italiani che venne posto in produzione presso la Marelli.

Per la sua tenace opera e per i risultati a cui era pervenuto, il Cap. Curcio ricevette un ambito elogio dal Direttore Generale per le costruzioni Gen. Ing. Bertozzi-Olmeda.

Altre apparecchiature importanti vennero recuperate su uno Stirling abbattuto nei pressi di Fossano l'11-12-1942 e su un quadrimotore B. 24 catturato intatto per errore di atterraggio sull'aeroporto di Pachino (Siracusa) su cui vennero recuperati un V.H.F. operante su 110/156 Mg.Hz modello SCR. 522 del tipo più recente in dotazione all'U.S.A.A.F., il sistema di puntamento Norden di grande precisione, un IFF perfezionato di costruzione U.S.A.

La conoscenza del funzionamento dell'IFF inglese venne portata a conoscenza della Luftwaffe secondo gli accordi e lo spirito della collaborazione tecnica-scientifica italo-tedesca attraverso la D.S.S.E., e, con grande sorpresa e disappunto degli italiani, i tedeschi risposero che la scoperta dell'IFF non rivestiva più per

loro alcuna importanza in quanto da tempo erano venuti in possesso di analogo apparato, ne avevano tratto le debite conclusioni e da mesi stavano installando sui loro velivoli un apparato simile denominato F.G.XXV collegato a terra con l'apparato di interrogazione automatica « Steinziger ».

Ci furono naturalmente accese ma giustificate rimostanze da parte della D.S.S.E. e i tedeschi per riparare alla grave mancanza commessa e ristabilire il necessario clima di collaborazione, cercarono di porvi rimedio invitando una missione tecnica italiana in Germania per prendere conoscenza delle realizzazioni raggiunte nel campo dei RDL e degli apparati segreti catturati a bordo di aerei alleati. Facevano parte della missione i Cap. Ingg. Curcio, Niutta, Barzilai che riportarono notevoli e proficue informazioni su ciò che la guerra radioelettrica stava approntando. Da notizie ricavate dall'interrogatorio di piloti inglesi risultò che la polarizzazione era molto diffusa nei radar di avvistamento che disponevano di antenne fisse senza commutazione dei fasci con onde lunghe sino a 7 m. per i tipi costieri.

L'unico tipo di radiolocalizzatore per avvistamento navale, denominato « Razza » che ebbe un impiego sperimentale, venne realizzato dalla Direzione Superiore di Esperienze di Guidonia (DSSE) dipendente dall'Ispettorato delle Telecomunicazioni della Regia Aeronautica. Si trattava in realtà di un ASV/II installato su un « Wellington » del Coastal Command di Malta, abbattuto dalla contraerea italiana nei pressi di Patrasso e recuperato, con modesti danni strutturali, da personale specializzato dell'Aeronautica italiana. Venne modificato, trasformato e reso operativo per le esigenze dei reparti Aerosiluranti.

Un efficiente e selezionato gruppo di valenti ufficiali del GARI sotto la guida del Col. Ing. Marino Algeri, s'incaricò di studiare, progettare, realizzare e sperimentare nei laboratori del D. S.S.E., tutti i radiolocalizzatori che potevano interessare l'Aeronautica militare ed a tale scopo vennero suddivisi i vari incarichi assegnando ad

ognuno la soluzione di determinati problemi tecnici.

La suddivisione del lavoro venne ripartita come segue:

Cap. Ing. Dante Curcio:

Coordinatore del gruppo - Generatori d'impulsi /modulatore

Cap. Ing. Ascanio Niutta:

Ricevitori

Ten. Ing. Giorgio Barzilai - Ten. Kock:

Antenne riceventi

Ten. Ing. Arnaldo Piccinini:

Trasmittitori

Ten. Ing. Bruno Peroni:

Antenne

Ten. Ing. Mario Dellaira:

Alimentatori - Oscilloscopi

Il Cap. Ing. Gaetano Latmiral e il Ten. Franco Niccoli - Assistente dell'I.S.T.M. (Istituto Studi Tecnici Militari) del Genio Militare (R.E.) che erano stati assegnati alla DSSE in relazione al particolare settore di lavoro cui erano stati preposti, si interessavano invece di contromisure elettroniche e specificamente di disturbi ai radar.

In circa un anno di intenso lavoro, l'ASV venne completamente trasformato e migliorato al punto da essere non più riconoscibile. Ridotta notevolmente l'originaria lunghezza d'onda di m. 1,50 a cm. 90, aumentato il raggio d'azione, perfezionata la visione con più potenti tubi elettronici, il « Ra.Ro. » disponeva esternamente di 2 antenne yagi - una direzionale e una trasmittente applicate sotto le ali assieme a 2 antenne riceventi.

Nasceva in tal modo sul finire del 1942 il radiolocalizzatore « Razza » operante con lunghezza d'onda di 90 cm. e raggio d'azione sui 45/60 Km., che venne collaudato prima a Lonate Pozzolo, installato su un bimotore Cant. 1018 (MM. 24290) pilotato dal Cap. Scagliarini e successivamente montato a cura della DSSE, su un trimotore SM. 79 (MM. 23882) modificato dallo S. C.A. e inviato a Guidonia dal Gen. Fernando Raf-

faelli, comandante del V Reparto dello S.M.A.A. per esperienza di radiolocalizzatore navale per i reparti Aerosiluranti, cui fece seguito un secondo velivolo SM. 79 (MM. 21627) attrezzato con il RDL « Argo Jr. ».

In diversi mesi di attività nel 1943, il SM. 79 collaudò in svariate condizioni pre-operative e di visibilità, i radiolocalizzatori: « Razza » e « Lepre » per C.N. sotto gli sguardi attenti degli Ingg. Barzilai e Niutta ottenendo buoni risultati e favorevoli consensi in previsione di una riproduzione su scala industriale.

L'SM. 79 col RDL « Razza » era stato affidato al Cap. pilota Giulio Marini, un valoroso ufficiale dei reparti Aerosiluranti, il quale apportò la sua esperienza e il suo contributo per suggerire talune necessità d'impiego per i velivoli siluranti. Sorgeva in quel periodo la necessità di dotare i SM. 79/III di uno speciale radioaltimetro di produzione tedesca: il F.G. 101 della Soc. Kienzle funzionante sul principio del francese « radioechometre » e del giapponese « radioaltimetro Matsuo ». L'apparato consisteva in un pannello di controllo con graduatore luminoso di quota installato sul cruscotto della strumentazione, di un'antenna trasmittente e di altra ricevente applicate rispettivamente sotto le ali sinistra e destra. L'onda di emissione colpiva la superficie del mare e veniva captata dal ricevitore che la riportava sul pannello con le indicazioni metriche della distanza intercorrente fra il velivolo e la superficie marina. Tale radiorelevatore a battimento si dimostrò particolarmente utile, perché evitava l'intercettazione radar del velivolo da parte di navi, poichè volando a bassa quota - 20/30 m. - sfruttava il raggio di curvatura terrestre per sfuggire alla caratteristica linea di emissione rettilinea del radiolocalizzatore.

Ogni previsto esperimento successivo e l'impiego degli aerosiluranti equipaggiati con le nuove apparecchiature radioelettriche, terminava bruscamente per gli avvenimenti del settembre 1943. Solo gli aerosiluranti dell'A.N.R. potevano utilizzare i radioaltimetri tipo V.K./1 (Kienzle) applicati ai velivoli del Gruppo « Buscaglia » per attacchi al naviglio alleato.

La battaglia su Malta

La presenza al « crocevia » del Mediterraneo della piazzaforte inglese di Malta, rappresentò per l'Asse e particolarmente per l'Italia, la spina profonda e micidiale che dissanguava l'arteria vitale su cui fluivano i rifornimenti alla Libia.

Malta con la sua importante base navale, i suoi arsenali, le officine di raddobbo, e i suoi aeroporti ben attrezzati, costituiva una costante minaccia nel cuore del Canale di Sicilia, minaccia che secondo le direttive sulla condotta strategica e tattica della guerra nel Mediterraneo, andava eliminata o limitata notevolmente. La difesa antiaerea dell'isola era forte di circa 90 batterie con 400 pezzi tra cannoni da 94 e 76 e mitragliere Bofors da 40 e quella costiera si avvaleva di 85 postazioni antinave, 19 delle quali di grosso calibro; 7 fortezze proteggevano su tutti i lati la base navale: Pembroke, S. Leonardo, Ricasoli, S. Paolo, Wolseley, Delimara e Benghaisa; altre opere fortificate erano a Melieha, Calamistra, Punta Dragonara, Punta Zoukor, Marsa Muscetto, baia S. Paolo.

Una linea fortificata denominata « Victoria line », correva per circa 4 Km. con una fascia di circa 400 m. fra Baia Maddalena e Punta San Giorgio e disponeva di trincee, camminamenti, postazioni per armi campali, reticolati, campi minati; gruppi d'intervento mobili e batterie motorizzate difendevano gli aeroporti, i nodi stradali, le zone nevralgiche. I principali campi d'aviazione: Ta Venezia, Gudia, Hal Far, Krendi, Takali con le strips ausiliarie di Mikabba, Luqa, Safi comprendevano complessivamente 10 piste principali in cemento armato per uno

sviluppo totale di 16 Km. con orientamento multidirezionale, a cui andavano aggiunte le due strips di emergenza di Gozo e Marsa e gli idroscali di S. Paolo, Marsa Scirocco e Calafrana.

Una guarnigione di 30.000 uomini difendeva l'isola al comando del governatore Lord Gort coadiuvato dal comandante militare Sir Wilbraham Ford sostituito più tardi da Sir Ralph Leatham. Una squadriglia di Wellington (148°) equipaggiata con ASV MK II controllava la zona di mare circostante segnalando il passaggio di navi da guerra italiane e di convogli dell'Asse diretti in Libia.

Ricoveri in caverna per aerei e officine, depositi protetti di carburante, munizioni e materiali assicuravano autonomia e protezione alle forze aeronavali dislocate a Malta.

Il primo comandante della Royal Air Force Malta, Commodoro Maynard, attendeva nella primavera del 1940, che venissero inviati a Malta i previsti reparti di volo: comprendenti 4 Squadriglie di Hurricane MK. II e 2 Squadriglie di Bombers fra Wellington e Blenheims. ma a causa di alcuni ritardi nel giugno 1940 poteva disporre solo di 8 caccia tipo Gladiator's ancora nelle loro casse di trasporto, appartenenti alla n.p.a. « Glorious » rimasti abbandonati a Calafrana per l'improvvisa partenza della nave, e di uno Squadriglia da ricognizione (110°) su Sunderland, più alcuni aerei di diverso impiego. Complessivamente una trentina di aerei. La leggenda sulle « tre virtù teologali » con cui venne accreditata la forza aerea dell'isola, sfumò dinanzi alla realtà, poichè i « Gladiators », « Fe-de », « Speranza » e « Carità » non furono i soli

a condurre inizialmente la lotta contro la R.A. poichè già nei primissimi giorni di guerra, vennero rinforzati da Hurricane's giunti dall'Egitto. Fra la metà di giugno e i primi di luglio, i 4 Squadrons di caccia assegnati alla R.A.F. di Malta, erano una concreta realtà.

Le postazioni radar per avvistamento erano solo due all'inizio del 1940 ed erano dotate di RDF tipo GL./MK.II, funzionanti su onde metriche, ma successivamente fra il 1941/42, vennero aumentate a 8 e portate successivamente a 12 mentre altre erano previste. Le postazioni erano equipaggiate col moderno radar AM. 13/14 costruito dalla Plessey Co. di Hilford. A queste postazioni dovevano aggiungersi altri 14 apparati distribuiti fra quelle realizzate e quelle in costruzione, destinate alla guida caccia e al tiro contraereo. Vi erano, per tale impiego, radar del tipo RC. 186, S.C.S. 51, HS. 293 a cui si aggiunsero nel 1943 anche radar di produzione U.S.A. tipo S.C.R. 584/547.

La guida caccia era assicurata dal G.C.I. principale di Hal Far nominativo « Timber » e dai G.C.I. campali di Tal Gawiya e Sliema dotati di stazioni M.R.U. e di equipaggiamenti L.E.F./MK.III. - La principale stazione radio trasmettente per le operazioni aeree aveva il nominativo convenzionale di « Pitry ».

La Royal Air Force Malta venne posta nel 1941 al comando del V. Air Marshall H.P. Lloyd poi sostituito dal pari grado Keith Park. Più volte nel corso del conflitto vennero studiati da parte dell'Asse dei piani per conquistare Malta e solo nel 1942 ogni progetto sembrò concretizzarsi nell'Operazione C. 3 (Hercules), il cui approntamento giunse al 90%. Vi dovevano partecipare con azione di aviolancio le Div. paracadustisti « Folgore » e la 7ª Fallschirmjäger e con aviosbarco la Div. aviotrasportabile « La Spezia »; per l'azione di sbarco erano state assegnate le Divisioni « Friuli », « Livorno », « Superga », « Assietta », « Napoli », il Rgt. S. Marco; battaglioni corazzati e di CC.NN., artiglieria, Genio, servizi. L'appoggio aereo fornito dalla R.A. consisteva in 170 trimotori da trasporto, 270 da bombardamento, 220 caccia, 36 aerosiluranti, 168 aerei per l'assalto, 24 idro per il

soccorso: 840 velivoli italiani complessivamente e 660 tedeschi. L'intera squadra da battaglia italiana vi avrebbe partecipato unitamente a reparti navali minori e mezzi da sbarco di ogni tipo.

La Luftwaffe aveva avuto il compito di accertare la dislocazione delle postazioni radar di Malta utilizzando uno Ju. 52 attrezzato per captare emissioni (KF+NP) e radiogoniometrarle e l'appoggio di uno speciale reparto di Me. 110 (Zerstörer) per fotografarle e attaccarle (II/26 ZG.). Una squadriglia da ricognizione su Ju. 88 aveva il compito di fotografare l'intera isola per predisporre una carta particolareggiata al 25.000 (NahAufklärer Gruppe 122).

La partecipazione della R.A. all'Operazione C. 3 fu imponente per assegnazione di uomini e di mezzi, ma espletò anche speciali compiti inseriti nel contesto dell'operazione e ritenuti di grande importanza.

Il primo compito consisteva nell'installare alcune stazioni di disturbo (CD) contro le emissioni radar. Il secondo con l'impiantare delle stazioni di intercettazione radio (CRIRA) per interferire nelle trasmissioni radio fra i C.G.I., i RDF ed ostacolare i caccia in volo. Il primo Centro Disturbo (C.D. 2) venne impiantato a Villa Arezzo (Ragusa) e fu equipaggiato con apparati mod. « Latmiral ». Venne integrato con una postazione CRIRA (2) (Centro Radio Intercettazioni R.A.) al comando del Ten. GARI Mario Jung. Il C.D. 2 era comandato dal S. Ten. Aloisi. Il secondo Centro Disturbo (C.D. 1) (S. Ten. Vulpes), ebbe sede a Monte Renna (Ragusa) col CRIRA (1) comandato dal S. Ten. GARI Mario Tozzi Condivi installato nelle vicinanze. Due C.D. della Luftwaffe erano in servizio a Pozzallo e Noto. Altri due C.D. erano in allestimento rispettivamente a Ischia e Ustica ed erano attrezzati per interferire contro le emissioni degli ASV.

Nella successione degli attacchi alle difese di Malta in previsione di attuare la C. 3, erano stati stabiliti alcuni criteri d'azione frutto delle esperienze avute dalla Luftwaffe nell'England Blitz. Tali obiettivi da raggiungere, riguardava-

no principalmente l'eliminazione dei radar dell'isola e l'ottenimento dei seguenti risultati:

- 1) neutralizzazione difesa contraerea (radar, batterie contraeree, riflettori);
- 2) attacchi agli aeroporti (piste, depositi, ricoveri, decentramenti);
- 3) attacchi alle opere portuali (fortificazioni, batterie costiere).

Il primo presupposto fu ottenuto solo parzialmente, poichè pur gravemente indebolita, la difesa c.a. di Malta continuava a reagire, magari slegatamente e con minore efficacia, ma reagiva. L'attacco agli aeroporti fu massiccio e distruttivo in alta misura e l'aspetto più evidente di tale neutralizzazione si verificò con la quasi totale mancanza di caccia durante il giorno o con modeste quanto eroiche pattuglie in volo, che rappresentavano tutt'occhè che il Maresciallo Lloyd riusciva a racimolare fra i vari reparti da caccia disseminati fra gli aeroporti dell'isola e a far decollare fra mille difficoltà.

Il piano preliminare concepito dal Feld Maresciallo Kesselring, uno degli esperti dell'England Blitz, era stato ben congegnato e positivamente iniziato, anche se non fu sempre possibile disporre per il ciclo prestabilito del numero di aerei previsto. Non è storicamente esatto attribuire a Kesselring l'abbandono del suo piano nè imputargli di aver omesso gli attacchi alle stazioni radar come quasi volutamente vorrebbe far credere il Lloyd nel suo volume « Briefed to attack ». Non bisogna dimenticare, come tenta di fare il generale inglese, che il Maresciallo Kesselring comandava all'epoca dell'« England Blitz » la 2ª Luftflotte e che la Luftwaffe trasse dall'esito della battaglia d'Inghilterra le debite conseguenze: sia sull'impiego della caccia inglese che dei radar di guida caccia.

Non è esatto ancora scrivere, « che l'aviazione dell'Asse non conosceva l'ubicazione delle stazioni radar o che addirittura ignorava la loro presenza su Malta ». Niente di più falso! e lo dimostriamo con la pubblicazione di qualcuna delle foto segrete di Malta, tratte a caso da una imponente documentazione in nostro possesso.

Le postazioni radar non solo erano state tutte individuate, fotografate e interpretate, persino quelle in costruzione, ma vennero in buona parte attaccate e colpite gravemente e alcuni radar d'avvistamento cessarono di funzionare. Malta però è un'isola di 112 miglia quadrate e le stazioni radar installate coprivano largamente il territorio e l'area circostante sovrapponendosi le une alle altre e coprendo con le loro ampie esplorazioni azimutali i settori vuoti, subiti e previsti anche in probabili interruzioni di servizio. Il discorso diventa ancora più difficile con i G.C. I. o le Finding Station ove si consideri che era sufficiente poter disporre di alcune Mobil Unit RDF LWS per evitare intercettazioni di emissioni da punti fissi o individuazioni fotografiche.

Le gravi perdite in aerei e piloti avute da ambo le parti per la lotta su Malta, ebbero la loro origine in parte sulla eccellente organizzazione difensiva inglese i cui Radar erano in grado di avvistare i decolli degli aerei italo-tedeschi sin dagli aeroporti siciliani. Eccellente era la guida caccia con i G.C.I. che indirizzavano le pattuglie di Spitfires in zone più libere preavvisandoli tempestivamente del sopraggiungere di grosse formazioni e mettendoli quindi in condizioni di evitare spiacevoli incontri; i velivoli erano protetti con i ricoveri in caverna che garantivano sotto la implacabile offesa aerea dell'Asse, la salvaguardia degli uomini e delle macchine.

I 16 Km. di piste, le decine di Km. di raccordi che praticamente collegavano in un solo grande complesso ben 4 aeroporti, permettevano ai piloti della R.A.F. di trovare sempre un tratto di qualche centinaio di metri libero da ostruzioni per decollare o atterrare. Di giorno operavano Spitfires e Hurricanes, di notte era il turno di Wellington, Blenheim, Beaufort e Beaufighter - bombardieri e siluranti. L'aviazione dell'Asse bombardava però ininterrottamente per alcuni mesi l'isola bloccando ogni attività di volo diurna e parzialmente notturna e riducendo al 25% la capacità offensiva di Malta rifornita ormai solo di Spitfires con i lanci delle n.p.a. Pur utilizzando appieno le preziose esperienze fatte in Inghilterra, il comando dell'isola era ormai agli estremi per forzata incapacità reattiva.

va, scarso munizionamento, mancanza di carburante e soprattutto per carenza di viveri; Malta viveva nell'incubo le sue giornate, con la popolazione asserragliata permanentemente nei rifugi e con la guarnigione in attesa che scattasse l'operazione di sbarco dell'Asse ormai matura per l'esecuzione e garantita da una certa riuscita. Fu l'ambizione di Rommel, attratto dal miraggio delle piramidi a salvare l'isola, pretendendo ed ottenendo di anteporre il deserto egiziano alla sicurezza del Mediterraneo. Le postazioni radar dell'isola erano state alla vigilia della C. 3 tutte individuate e attaccate dall'aviazione dell'Asse. La loro dislocazione, contrassegnata da un numero convenzionale operativo, era la seguente:

- 1504 - Draghed Point
- 1503 - Salina Bay/Cala S. Marcu
- 1409 - Dahla Bujebba
- 1402 - Sliema (G.C.I.) nominativo convenzionale « Gondar »
- 1505 - Il Mijnsa
- 1404 - Plata il Bahida
- 1508 - Dahlet Shilep
- 1406 - Nawda it Terri/It Chummia
- 1201 - Hala Hill/S. Martin (Madliena Heights)
- 1407 - Patra Slop/Fort Rasil Jebel
- 1202 - Tal Abatia/Tal Gawiya (G.C.I.) nominativo convenzionale « Timber »
- 1409 - Viar il Turkiya
- 1405 - Il Miniyar/Imjar
- 1408 - Ras L'Armi/Calafrana
- 1513 - Kalakha Tal Ghidwon
- 1514 - Entrop il Ghain/Il Gzjra
- 1518 - Il Betre
- 1507 - Ras il Jetal/Hal Far (G.C.I./H.Q.) nominativo convenzionale « Pitry »
- 1401 - Forte Ricasoli

Nel 1943 fu necessario installare in Sicilia Funkmess Fu.MG. 402 « Wassermann » con frequenza 125, potenza da 8/800 Kw e raggio d'azione di circa 300 Km. - Il Funkmess era alto da 36 a 60 m. con 6 antenne Freya con 24 x 6 dipoli più

2 x 6 dipoli verticali. I primi apparati vennero installati a Capo Passero e Marsala. Il « Wassermann » doveva prevenire tempestivamente le pesanti incursioni alleate, che dopo la vittoriosa battaglia di El Alamein e lo sbarco in Nord Africa, avevano preso il sopravvento strategico e tattico nel Mediterraneo.

Particolarmente efficace in quel difficile periodo fu l'opera dei CD/CRIRA sia per interferire nelle trasmissioni radio del G.C.I. che per avvisare i velivoli italiani di immediato pericolo.

Fra i numerosi interventi effettuati in lunghi mesi di duro e snervante servizio dagli specialisti della R.A. prendiamo ad esempio un intervento del CRIRA di Comiso appoggiato dal CD. 2 di Noto. Uno fra i tanti interventi quotidiani che salvarono molte vite di piloti. Quel giorno fungeva da operatore il Ten. Jung perfetto conoscitore della lingua inglese. L'intercettazione avveniva sul canale B-105 MHZ ed era seguita parallelamente dal CD. 2 col compito di disturbare.

Ore 15.50 - Banker Blue 4 a Banker Blue Leader: « We are right behind you » (disturbato)

B.B. Leader - « Your message was very jammed »

B.B. 4 - « We are crossing island » (disturbato)

B.B. Leader - « Message distorted. Say again »

B.B. 4 - « Bleu Section is behind you » (disturbato)

B.B. Leader - « I cannot get any of your transmission » (a questo punto CD. 2 ha smesso di disturbare B.B. 4 e gli aerei hanno ripreso la conversazione normalmente).

Ore 16.17 - Gondar a Banker Red Section... (disturbato)

B.R. Leader - « Receiving you very distorted » (disturbato)

Gondar - « ... (disturbato) »

B.R. Leader - « I cannot understand a word of what you're saying. Over to channel « A », Red Section » - (La Sezione Rossa è passata quindi al canale A-107 MHZ).

Ore 16.19 - « Hello Gondar, Prosser calling. Are you receiving me any better now? »

Gondar - « Hello Prosser, yes that's better. We got a lot of interruptions on « B » »

Prosser - « Yes, I don't know why the hell it was »

Precisate con la suaccennata esplicazione le notevoli possibilità d'intervento del CD, sarà opportuno descrivere in che modo avveniva l'intervento che il CRIRA effettuava per salvaguardare dai pericoli gli aerei italiani. Il personale che si trovava all'ascolto intercettava le comunicazioni radio dei G.C.I. dirette alle sezioni caccia in volo e quando comprendeva che i caccia inglesi venivano inviati in un particolare settore che il G.C.I. segnalava sorvolato da aerei italiani, trasmetteva un rapido segnale convenzionale rappresentato da una sola breve parola: « crack » - che aveva lo scopo di mettere in guardia gli equipaggi dalla presenza di velivoli nemici. Le trasmissioni in fonìa degli inglesi erano standardizzate e poiché « cliente in arrivo » significava avvistamento di aerei nemici e direzione e quota venivano comunicate in gradi e piedi - (NW. 34° - 150 feet), prezzo (distanza in yards), servilo (ordine di fuoco) metteva gli specialisti del CRIRA in condizioni di avvertire il pericolo. A questo punto gli operatori italiani trasmettevano la parola prestabilita.

Il significato della parola « crack » venne compreso col tempo anche dagli operatori inglesi che tentavano con analoga azione di radio-disturbo simile a quella effettuata dal C.D. di ostacolare la ricezione della parola, trasmettendo e interferendo sulla lunghezza d'onda assegnata all'ascolto. Fu necessario abbandonare la parola convenzionale ormai non più efficace, per sostituirla con le note del disco « Faccetta nera ». Fu il Cap. pilota Dagasso che trovandosi a bordo di un Cant 1007 comprese la situazione e l'azione di disturbo della R.A.F. e segnalò al CRIRA l'interferenza.

Il valoroso ufficiale venne abbattuto nel corso di un'ennesima incursione su Malta e precipitò in mare col suo bombardiere.

Molte notizie importanti sull'organizzazione aeronautica inglese erano venute dall'interrogatorio di prigionieri, in particolare da piloti e per-

sonale della R.A.F. e fra questi preziose informazioni erano state fornite dal pilot officer Kennedy Garnet Alan che aveva atterrato per errore a Pachino (Siracusa) con un velivolo Vickers « Wellington » che doveva trasferire dall'Inghilterra a Malta con un carico di posta, merci e importanti documenti. Si venne a conoscenza dell'IFF, dei nuovi velivoli Typhoon, Mosquito e sulla organizzazione delle comunicazioni in uso nella R.A.F. - Notizie che tornarono molto utili al servizio CD/CRIRA.

Gli apparati di trasmissione in assegnazione ai centri CRIRA comprendevano normalmente 9 ricevitori tipo IF 1007 operanti fra i 98/150 MHZ; una ricetrasmittente di preda bellica a 4 canali in dotazione alla R.A.F. che utilizzava il canale « A » per operazioni di relativa importanza e come ausiliario del « B ». Il « B » era il canale operativo abituale. Il « C » era invece riservato all'attività di rientro e soccorso. Il « D » era usato per l'atterraggio; i canali « E » e « F » risultavano sconosciuti e venivano raramente utilizzati.

Alla vigilia dello sbarco in Sicilia l'attività radiofonica degli alleati era andata notevolmente aumentando e i numerosi casi di indisciplina radiofonica intercettati dal CRIRA segnalavano la presenza univoca di nuovi reparti non di stanza nell'isola. Si accertava fra l'altro il cambio di nominativo convenzionale di reparti che abbandonavano l'usuale tipo di colore (red, blue, green ecc.) nel momento che iniziavano la scorta a un convoglio di cui ne prendevano la sigla, passando al collegamento diretto con la stazione RT navigante. Aumentato era anche sensibilmente il numero dei caccia notturni e risultava mutato il servizio dei normali canali con l'inversione dei compiti: es.: « A » usato all'atterraggio, anziché il « D », « D » al posto del « C », per rientro, emergenza e soccorso ecc. - solo il canale « B » rimaneva operativo. La sera del 9 luglio, vigilia dello sbarco in Sicilia, aumentava ancora più l'attività radiofonica sino a raggiungere il massimo della saturazione alla mattina del 10. All'alba del 10 il CRIRA accertava l'inizio dello sbarco mediante intercettazione radio-

fonica di alcuni piloti che avevano derogato dalla consegna stabilita. Veniva allarmata la zona mentre si riceveva conferma dei primi lanci di paracadutisti e dei primi sbarchi sulle coste. Alle ore 10.30 il CRIRA rimasto privo di ordini sul da farsi sospendeva l'ascolto sull'ultimo ricevitore corrispondente all'importante canale « B » operativo.

Il personale del C.R.I.R.A. che comprendeva 2 ufficiali, 8 sottufficiali, 20 graduati specialisti e di governo rimaneva disciplinato in attesa di ordini.

Il S. Ten. Tozzi-Condivi anche in assenza degli altri responsabili dei vicini centri CRIRA e CD, provvedeva a distruggere l'importante carteggio e i materiali inefficienti, provvedendo altresì ad occultare il restante materiale per le trasmissioni, facendo sparire accuratamente ogni traccia della presenza degli impianti tecnici militari di intercettazione che sapeva interessa-

vano particolarmente i servizi informativi inglesi. Gli apparati venivano nascosti in una galleria abbandonata di una miniera e l'ingresso fatto saltare con una carica esplosiva.

Purtroppo alcuni uomini del CRIRA fra cui il S. Ten. Cirrincione e i marescialli Giusti e Paulicevich, si presentavano subito dopo l'occupazione alle autorità inglesi mettendosi al loro servizio. Il resto del personale del C.R.I.R.A. che non intendeva superare le linee veniva invitato ad occultarsi fra i civili con la precisa consegna di segnalare in caso di cattura solo il nome, cognome e matricola. Il S. Ten. Tozzi e alcuni specialisti, riuscivano dopo rischiose marcie con le truppe alleate e fra pericoli di ogni genere, a superare la linea del fuoco e a raggiungere le truppe dell'Asse. Il 26 luglio i superstiti uomini del CRIRA Monte Renna si presentavano al comando della III Zat di Roma per nuova assegnazione.

L'invasione dell'Italia

Il 10 luglio 1943 gli anglo-americani iniziavano l'invasione dell'Europa, attuando secondo quanto era stato deciso a Teheran e a Casablanca, la prima fase del disegno strategico che doveva condurre alla vittoria sulle forze dell'Asse.

Poco prima dell'occupazione di Pantelleria avvenuta in giugno, era stato distrutto il Wurzburg della Luftwaffe dislocato a Margana, e il gruppo dei 70 specialisti tedeschi assieme al presidio italiano dell'isola era stato catturato. Il Felino di Lampedusa (MM.F. 186) era stato tempestivamente trasferito in Sicilia.

Lo sbarco alleato in Sicilia e la rapidità con cui vennero abbandonate alcune piazzaforti comportò la distruzione e l'abbandono delle postazioni Funkmess esistenti ad eccezione di quelle tempestivamente trasferite altrove. Vi erano nell'isola 2 Wassermann, 9 Freya/Felino, 4 Wurzburg/Volpe. Mentre perdurava la lotta nell'isola altre postazioni venivano attivate in Sardegna, in Corsica (Ajaccio) e in Liguria specialmente a difesa di La Spezia dove le difficoltà frapposte dai tedeschi avevano indotto la RA ad installare un Felino A.N. in collegamento anche con gli aeroporti di Sarzana e Metato per l'intercettazione e la guida caccia e la difesa della piazzaforte M.M. Per l'avvistamento, a distanza, RDL erano stati sistemati a Capri, Corfù e Cefalonia per il settore operativo sud-orientale. Sul continente venivano attivate le postazioni Funkmess di Orbetello e Gargano.

Le cellule « Tinca » Roma/Ciampino N. (Canile) e « Pesce » davano ottimi risultati operando in settori di lavoro rispettivamente sui 130°/310° con portata di 70/100 Km. (Tinca) e 110°/320°

con portata 100/120 Km. (Pesce). La cellula « Tenda » (zona di Crotone) lavorava su un settore di circa 360°, ad eccezione di pochi gradi per ostacoli fissi (nella zona Silana) con una portata oscillante sui 250 Km. - Ottimo il funzionamento dell'importante postazione Funkmesse di S. Maria di Leuca (1 Wassermann/ 2 Freya) che permetteva alla Luftwaffe avvistamenti sino a 400 Km. e guida caccia in collegamento col Gargano per il II/27 JG. dislocato a Foggia.

Il 20 agosto 1943 venne diramata ai competenti reparti una circolare (n. 11038) con cui venivano messi in guardia i responsabili capi cellula sulla possibilità da parte nemica di effettuare lanci di striscie di carta metalizzata per disturbare i Ra.Ri. come era avvenuto ad Amburgo per la prima volta durante l'incursione di fine luglio.

Venivano suggeriti alcuni consigli pratici da attuare in tale ipotesi: la velocità di caduta era di circa 1.000 m. in 15/20 minuti, possibilità di distinguere effetti reali con quelli artificiali provocati dalle stagnole, esperimenti pratici con lanci addestrativi di stagnole per facilitare la differenza d'identificazione.

Le striscie di stagnola erano della lunghezza fra i 24/30 cm. con larghezza fra 1,4/2 cm. - Era l'inizio anche in Italia di una nuova ed interessante fase della guerra radioelettrica.

Nella primavera del 1943 fu necessario ristrutturare l'organizzazione difensiva, sino ad allora impostata solo sull'avvistamento e il tiro contraereo, integrandola anche con la guida caccia le cui prime cellule operative erano state im-

piantate mentre l'intercettazione notturna, non più relegata da una fortunata ed aleatoria possibilità d'incontro, si stava apprestando ad inaugurare con nuovi metodi di lotta e più efficaci strumenti offensivi una nuova era nella guerra aerea.

A Venezia/S. Andrea (territorio della II ZAT) era stata organizzata una efficiente sede addestrativa interforze per Aeronautica, Marina, Esercito e MACA; a Treviso la cellula riservata all'addestramento Intercettazioni stava producendo i migliori risultati; in Lombardia (1ª ZAT) erano state predisposte le cellule per dotare il Comando Caccia Intercettori « Leone », il più importante organismo operativo per la difesa della zona industriale Milano, Torino, Genova - delle idonee condizioni d'intervento. A Milano, in Via Verdi, era stata attrezzata la Centrale Operativa tattica Ra.Ri. che coordinava tutte le cellule avvistamento della zona: « Alfa » (Tradate), « Beta » (Verano/Brianza) Cerro Maggiore, « Gamma » (Fossarmata/Albairate), « Delta » (Cassolnovo/Pozzuolo Martesana), « Landa » (Pieranica), « Giove » (Villafranca), « Marte » (S. Albano), « Sole » Casabianca, Luna » (Murello) integrate nelle cellule guida caccia: « Picchio » (Castellazzo Bormida), « Merlo » (Casale Monferrato), « Tordo » (Isola San Antonio), « Lago » (Albenga).

Nel territorio della III ZAT erano state allestite o previste le cellule: « Fiera » (Viareggio), « Boa » (Cecina), « Craia » (Pianosa), « Serpe » (Giannutri), « Trota » (Furbara), « Tinca » (Lido Roma), « Pesce » (Aprilia), « Tonno » (Sabaudia).

La IV ZAT aveva predisposto o previsto le seguenti postazioni: « Arno » (Ventotene), « Brenta » (Castel Volturno), « Fiume » (Capri), « Piave » (Pontecagnano), « Dora » (Punta Licosa), « Sangro » (Capo Palinuro), « Monte » (Averano), « Etna » (Basento), « Sila » (Gioia del Colle), « Stelvio » (Ostuni), « Spluga » (Capo d'Otranto), « Vega » (Capo Falcone/Sardegna), « Viola » (Albania).

I battaglioni Ra.Ri. erano diventati tre di cui il 2° a Caselle (Torino) e il 3° a Genova.

La Luftwaffe aveva istituito le zone Ja.Fü./Na.

Fü. « Castor » (Napoli/Capodichino), « Wega » (Roma/Ciampino), « Sirius » (Grosseto/Tarquini), « Regulus » (Siena/Cecina), « Neptun » (Reggio Calabria/Messina), per la protezione della costa occidentale italiana da Catania a La Spezia.

Le scuola Ra.Ri. di Ostia e Nettunia lavoravano a pieno ritmo per preparare operatori, montatori, elaboratori e meccanici per RDL il cui tirocinio pratico veniva favorito dall'intervento di una speciale squadriglia su Ca. 309/312 dislocata a Littoria che eseguiva passaggi sulla direttrice Monte Circeo, Sabaudia, Nettunia, Pratica di Mare, Ostia Lido, Furbara, S. Marinella.

Uno speciale servizio veniva svolto su indirizzo strategico dalla ricostituita 7ª Kp.Lg. pesante dislocata nella zona di Aprilia (zona Kiebitz) per informazioni radioelettriche all'O.B.S.

Complessivamente alla data del luglio 1943 erano schierati sulla penisola italiana non meno di 92 impianti di radiolocalizzazione italo-tedeschi con circa 300 RDL o Funkmess in servizio di avvistamento, direzione tiro, guida caccia, servizio antidisturbo, servizio speciale d'intercettazione.

Dalle statistiche emanate dal Comando Supremo - Ufficio per la Difesa Aerea Territoriale - l'impiego dei RDL iniziò ad avere efficacia e continuità di servizio dall'aprile 1943 dove si verificarono 14 avvistamenti preventivi e tempestivi, vale a dire in condizioni di far reagire sulle indicazioni di provenienza e di quota, la caccia e l'artiglieria contraerea.

In maggio gli avvistamenti furono 15, in giugno 21, in luglio 112, in agosto solo per la zona di Roma e Lazio 36 e in settembre sino al giorno 9 ci furono nel Lazio n. 12 avvistamenti.

Le mutate condizioni psicologiche fra italiani e tedeschi per gli avvenimenti accaduti in Sicilia, la caduta del governo fascista e l'inizio da parte italiana di contatti con gli alleati subdorati dai tedeschi, provocarono un voluto rallentamento nella consegna di materiale bellico: aerei da caccia e bombardamento, batterie contraeree, centrali di tiro, mezzi corazzati, radiolocalizzatori. Sui circa 300 Funkmess previsti per la consegna fra i mesi di giugno e settembre 1943, i tedeschi

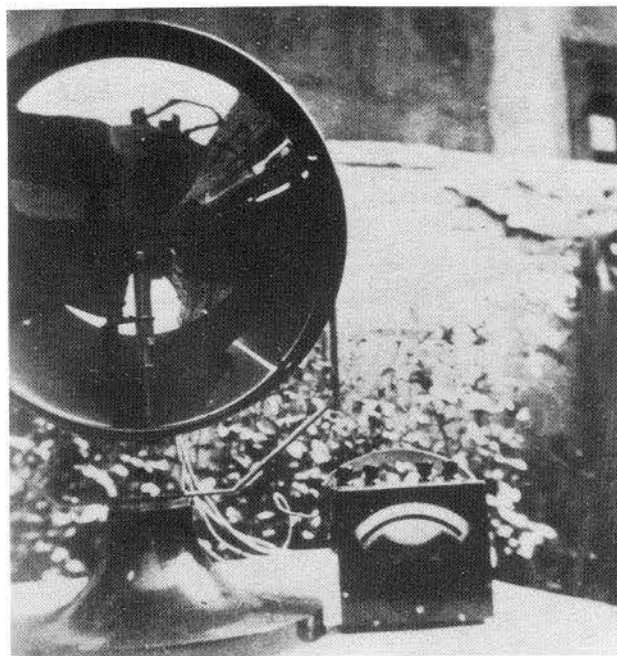
consegnarono solo 53 apparati fra giugno e luglio (5 Wurzburg/D, 1 Riese per lo SM/R.A., 40 Lichtestein B/C, 5 Freya, 2 Riese (Comando Intercettori Leone), a cui fecero seguito 17 Wurzburg/D fra la fine di luglio e la prima decade di agosto e che vennero assegnati come segue: 6

alla scuola MA.CA. di Nettunia, 4 a Marinarmi Venezia/S. Andrea, 2 alla 1ª Squadra Aerea (Tradate), 3 alla 1ª ZAT (Milano), 2 alla 4ª Squadra Aerea (Lecce).

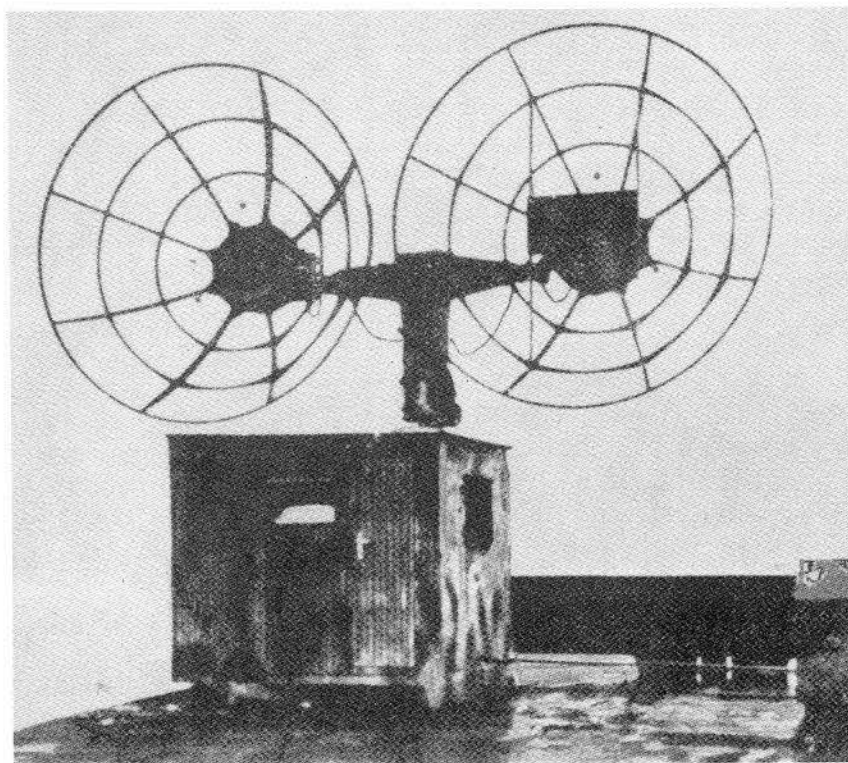
Il sopravvenuto armistizio troncò ovviamente ogni ulteriore rapporto.



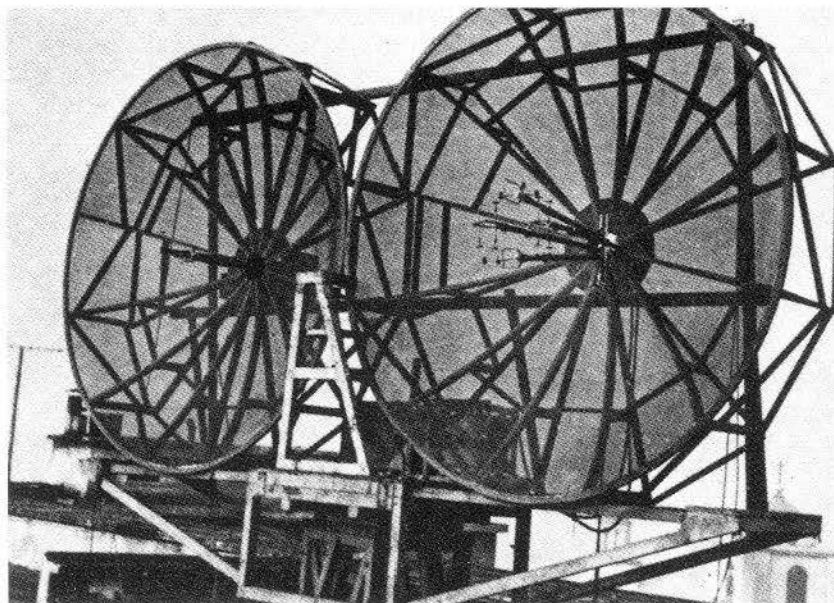
Un eccezionale documento nella storia degli RDL italiani: Acquafredda/Valle dell'Arrone (Roma) 14.5.1935. Guglielmo Marconi presenta alle Autorità dello Stato il suo apparato sperimentale RDT per rilevare la presenza di ostacoli e mezzi in movimento. Da sinistra: 1) Gen. Sacco, 2) Gen. Guasco, 3) Ing. Mathieu, 4) Mussolini, 5) Gen. Giuliani, 6) Marconi. (foto via L. Carilio Castioni)



Informazioni assunte dall'Aeronautica italiana sui RDT stranieri. Complesso rilevatore all'infrarosso per individuare a distanza le sorgenti di calore di navi, aerei, automezzi realizzato dall'Ing. Marshall. Accertato nel 1937 dal Ten. GARI Luigi Palieri della DSSE.

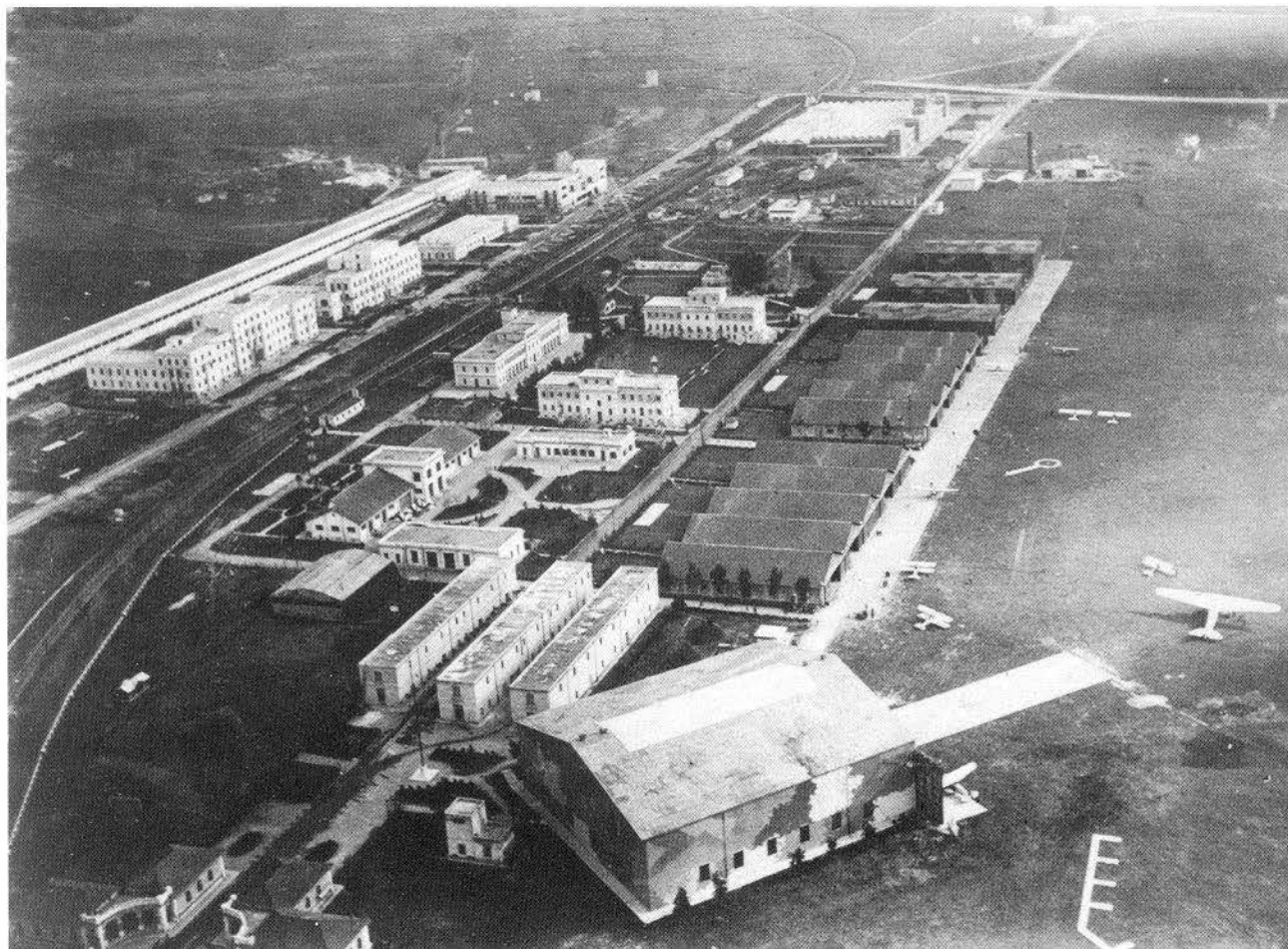


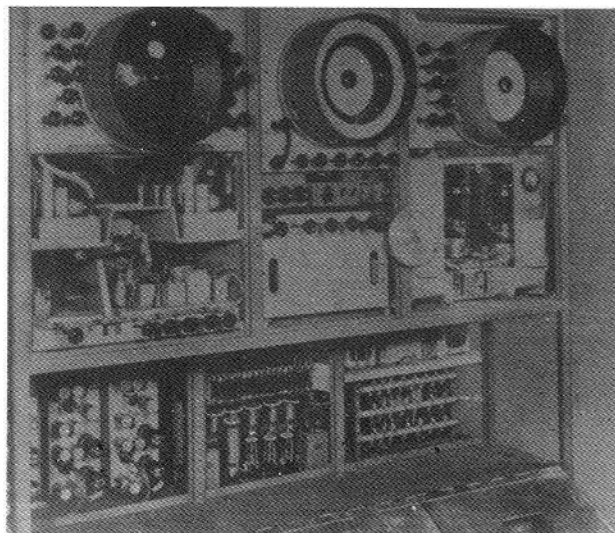
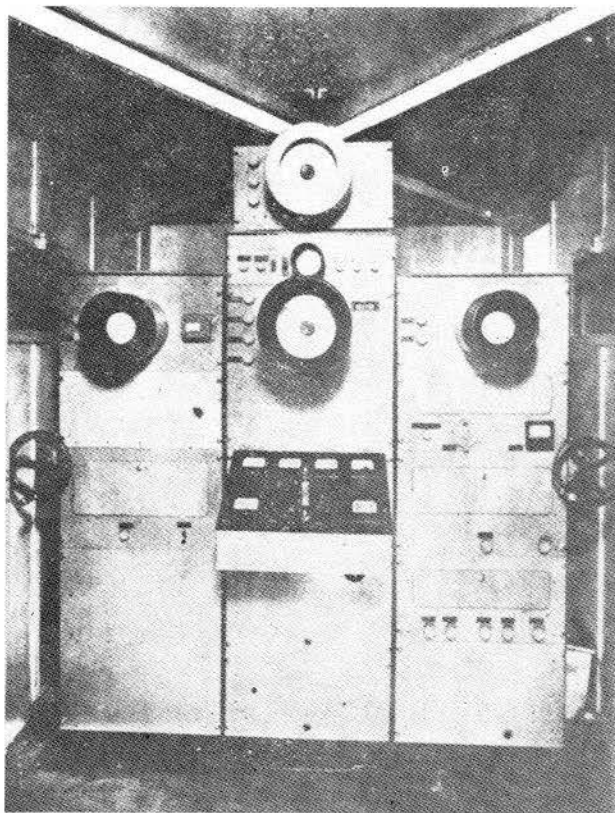
Il RDT. 5 per il puntamento AA. e la direzione automatica del tiro denominato « Lince vicino » realizzato dalla Marelli su progetto dell'Ing. Vecchiacchi e ordinato dalla Marina nelle versioni imbarcato e da postazione. Aveva una portata di 30 Km. (foto Marelli)



Il RDT. 4 per il puntamento AA e la direzione automatica del tiro denominato « Veltro » realizzato dalla Safar su progetto dell'Ing. Castellani. Si tratta del prototipo sperimentale le cui antenne verranno successivamente modificate. Operava su lunghezza d'onda di cm. 70. (foto Safar)

Veduta aerea del Centro Sperimentale Aeronautico italiano di Guidonia. A sinistra la vasca idrodinamica, i vari padiglioni di ricerca della DSSE. In fondo lo S.C.A., il campo di volo, la pista inclinata, le aviorimesse.

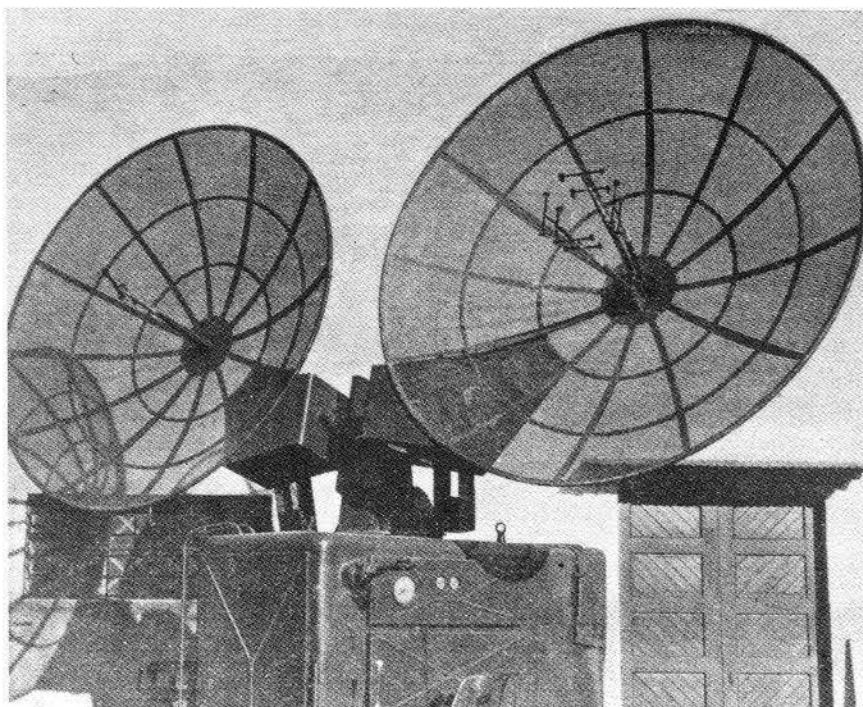




Quadro di puntamento del «Velcro» col sistema a dipoli asimmetrici. Dotato di grande precisione disponeva di 3 tubi oscillografici di osservazione per il sito, la scoperta e la direzione radiotelemetrica e per la direzione e velocità di traslazione. (foto Safar)

Il quadro di comando del RDT. 5 «Lince vicino». Il tubo centrale in alto serviva per il rilevamento del sito, quello centrale inferiore per il rilevamento della distanza, il laterale sinistro per la direzione/velocità di traslazione e quello a destra per l'elevazione. (foto Marelli)

Il RDT. 4 «Velcro» nella sua versione definitiva con lunghezza d'onda di cm. 72, potenza di picco Kw. 3,5, portata puntamento AA. Km. 45/50. Ordinato in 255 esemplari rimase in produzione sino al 1944 e venne usato in larga misura dalla Luftwaffe. (foto Safar)

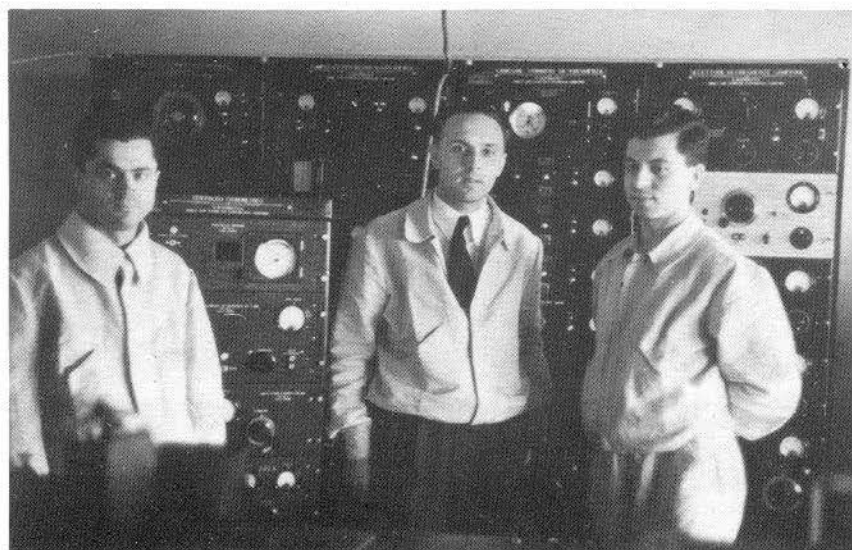


Tecnici dell'Aeronautica Italiana. Il Col. GARI Prof. Marino Algeri responsabile della Divisione Radio della DSSE di Guidonia. Scienziato di fama mondiale organizzò un gruppo di tecnici e ricercatori di grande prestigio che ottennero brillanti risultati nel campo dei RDL dell'Aeronautica italiana.

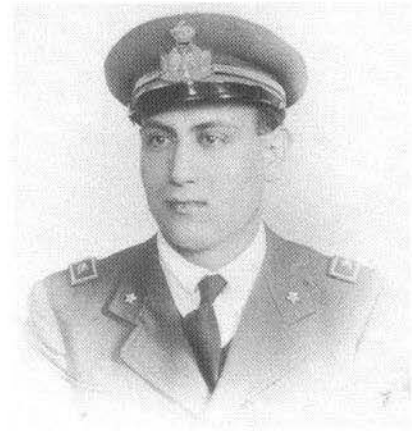
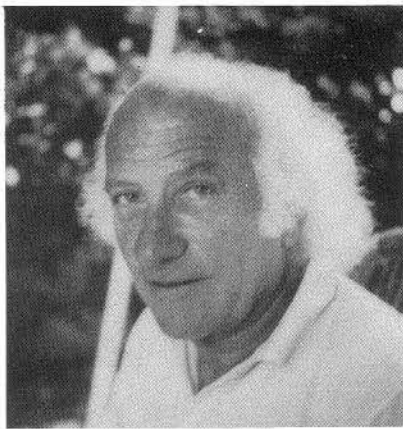
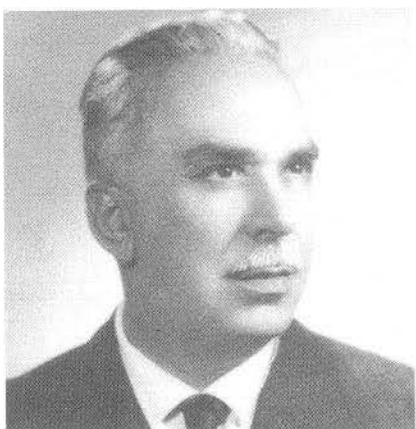


Contributo di scienziati italiani alla storia del radar. Il Prof. Ing. Maurizio Federici della Safar che contribuì allo sviluppo e ricerca di apparecchiature di telecomunicazioni, RDL, radiorecipienti trasmettenti. Oggi Ordinario di Comunicazioni all'Università di Genova.

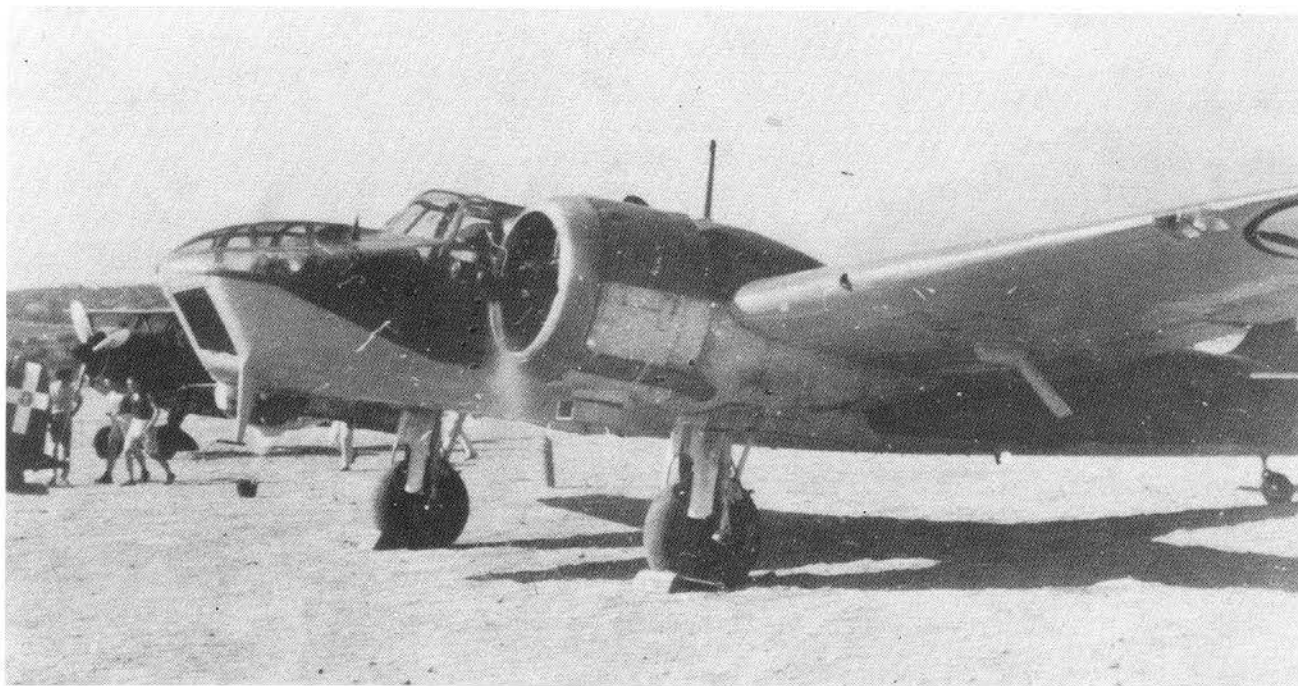
L'Ing. Arturo Castellani della SAFAR il più fecondo fra i progettisti italiani nel settore della radiolocalizzazione: «Veltro», «Lince vicino» RDT. 3/4/5 furono da lui progettati e realizzati fra il 1941/44.



Tecnici dell'Aeronautica Italiana. Laboratorio Radio della DSSE. Il Cap. GARI Montuschi, assieme agli Ingg. Curcio e Vallese. Il gruppo di ricerca RDL venne coordinato dal Cap. Ing. Curcio addetto anche allo sviluppo dei generatori d'impulsi e modulatori di frequenza.

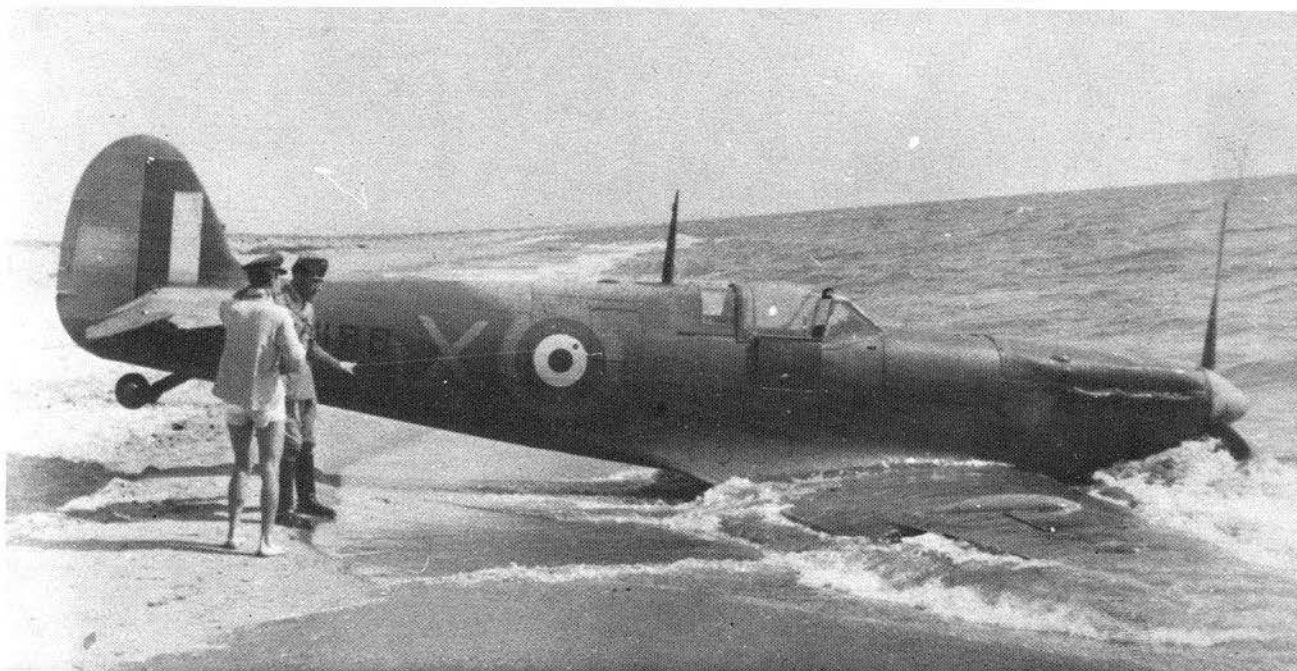


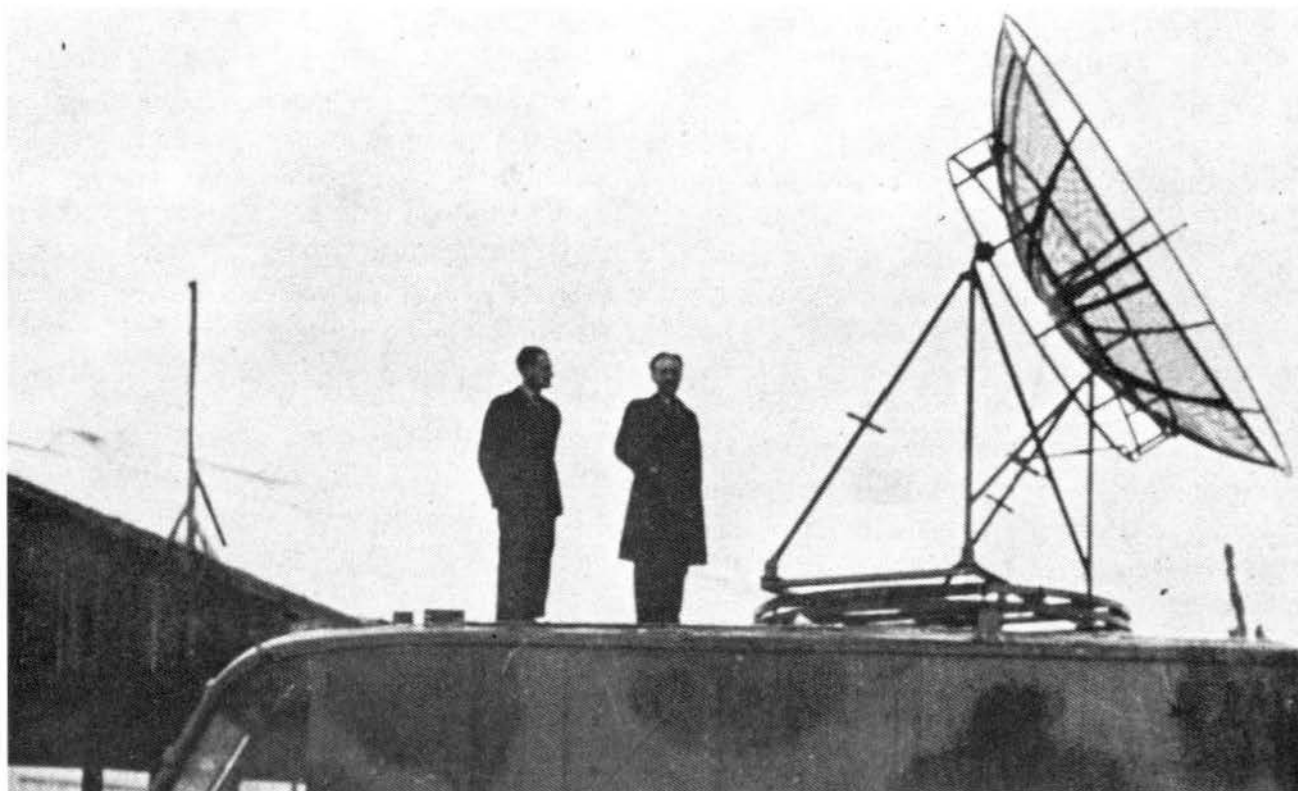
Tecnici dell'Aeronautica Italiana - Cap. GARI Ascanio Niutta - Gruppo RDL - Ricevitori; Ten. GARI Giorgio Barzilai e Renato Koch - Gruppo RDL - Antenne riceventi; Cap. GARI Arnaldo Piccinini e Gigi Catanoso - Gruppo RDL - Trasmettitori; Ten. GARI Bruno Peroni - Gruppo RDL - Antenne emittenti; Ten. GARI Michele Dell'Aira - Gruppo RDL - Alimentatori/Oscilloscopi; Cap. GARAT Fulvio Serroni - Gruppo RDL - Componenti meccaniche e servo meccanismi; Ten. GARI Luigi Palieri - Gruppo RDL - Emissioni o.e.m. e collaudi tecnici.



Un Blenheim della RAF catturato dalla R.A. - Particolarmente importante fu il lavoro del Gruppo «Prede Belliche» della DSSE incaricato di scoprire i segreti congegni degli inglesi. Su questo Blenheim venne interpretato il codice di navigazione della RAF e la cifratura.

Sulla spiaggia di Pozzallo (Ragusa) si è fermato uno Spit Vc del 299° Sqdn. della RAF di stanza a Malta colpito dal Ten. Damiani del 51° Stormo CT. L'aereo viene esaminato dal Cap. Latmiral e dal Ten. Jung che recupereranno l'IFF che verrà inviato alla DSSE/Sez. P.B.





RDT 5 «Lince lontano» della Marelli dotato di antenna a parabola di m. 7 Ø per l'avvistamento a grande distanza, 180/200 Km., lunghezza d'onda cm. 70 Realizzato per la Regia Marina nella versione rimorchiata su telaio Viberti. Operativo dal 1942 in due esemplari. (foto Marelli)

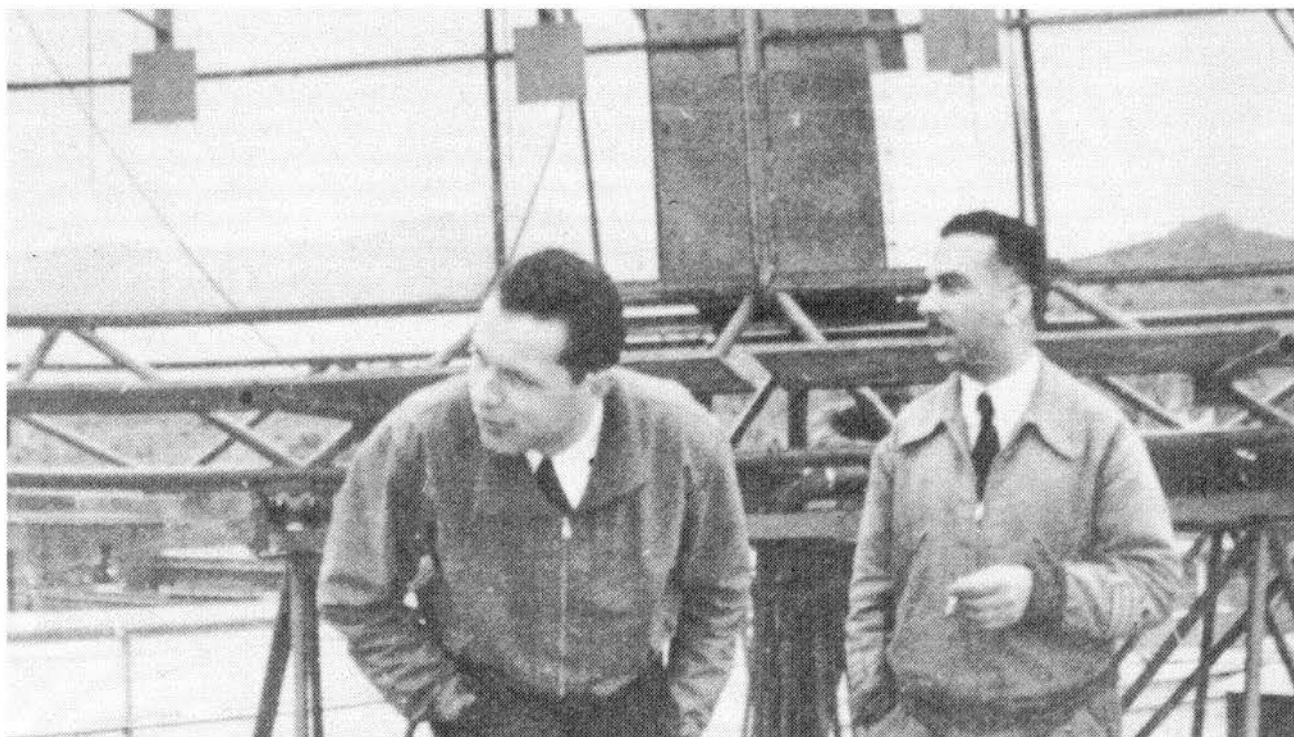
Il Cap. Curcio riuscì a scoprire il segreto dell'apparato I.F.F. della RAF da cui venne realizzato il congegno d'identificazione Amico/Nemico «tipo Guidonia». Questo apparato raffigurato era destinato ai velivoli plurimotori e venne ordinato alla Marelli in 1.000 esemplari.

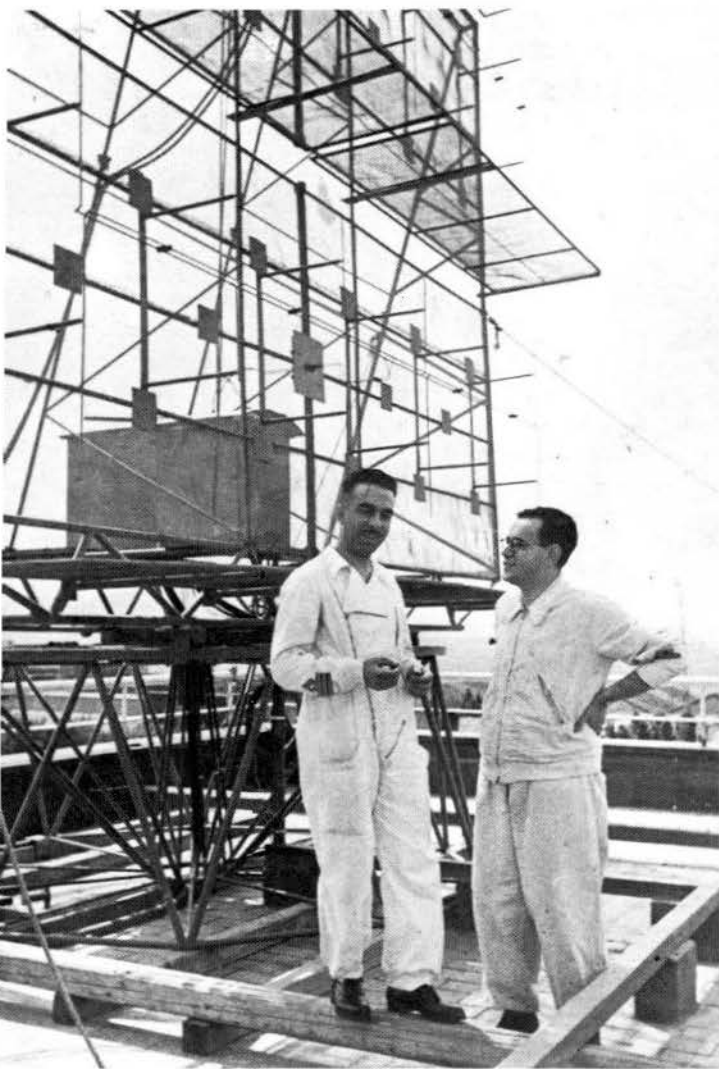




Un «Wellington» del Coastal Command di Malta colpito dalle batterie AA. di Patrasso viene recuperato per conto della Sez. Prede Belliche della DSSE. Su tale aereo verrà recuperato l'apparato ASV/Mk.2 da cui verrà tratto il congegno «Razza» destinato ai ricognitori R.A.

Sotto l'antenna dell'«Argo 1°» i Cap. Ingg. Piccinini e Niutta che realizzarono assieme agli ufficiali Tecnici Serroni, Valota, Dispes, Dell'Aira, La Rosa l'importante radiolocalizzatore della Aeronautica italiana. L'«Argo 2°» aveva una portata di 250/300 Km. era servito da 2 operatori sistemati in cabina girevole.

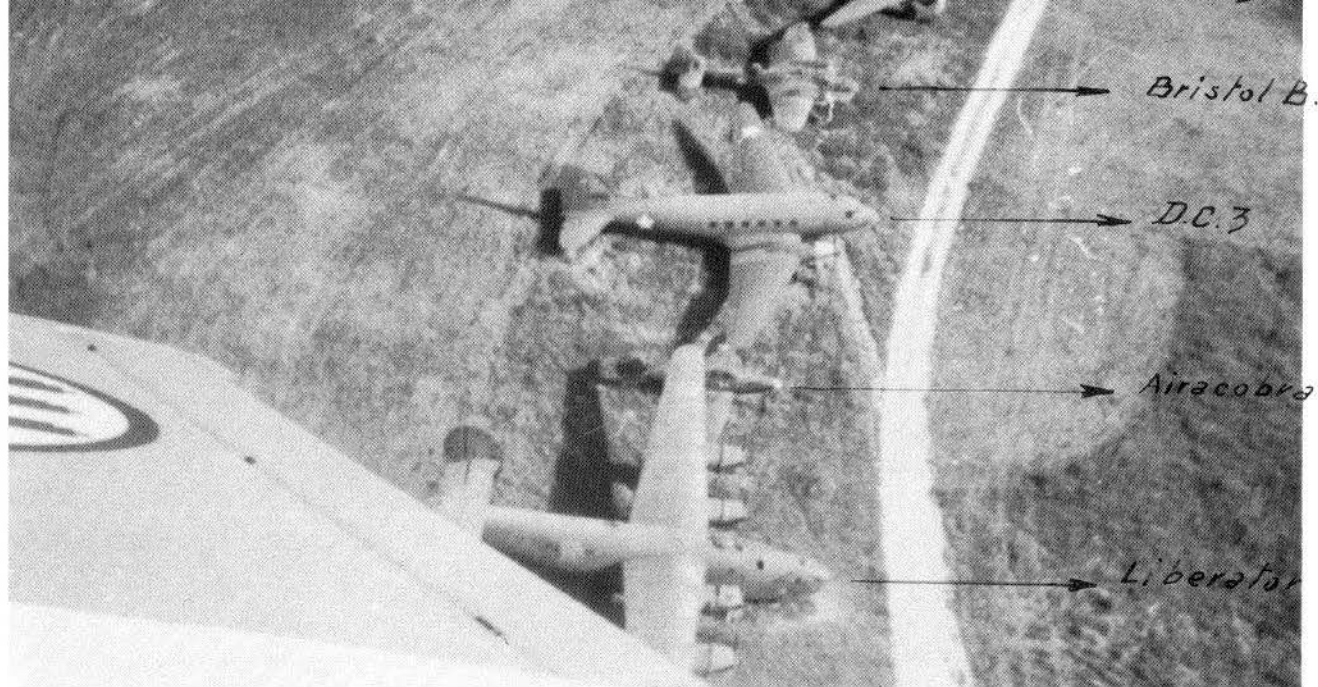




La più importante realizzazione del Gruppo RDL fu il grande e perfetto RDT «Argo 1°» qui ritratto a Guidonia in una rara fotografia. Si nota la grande antenna a traliccio con cortina di dipoli. A sinistra il Cap. Ing. Niutta assieme al S. Ten. GARI Berti. L'Argo 1° venne ordinato in 150 esemplari.

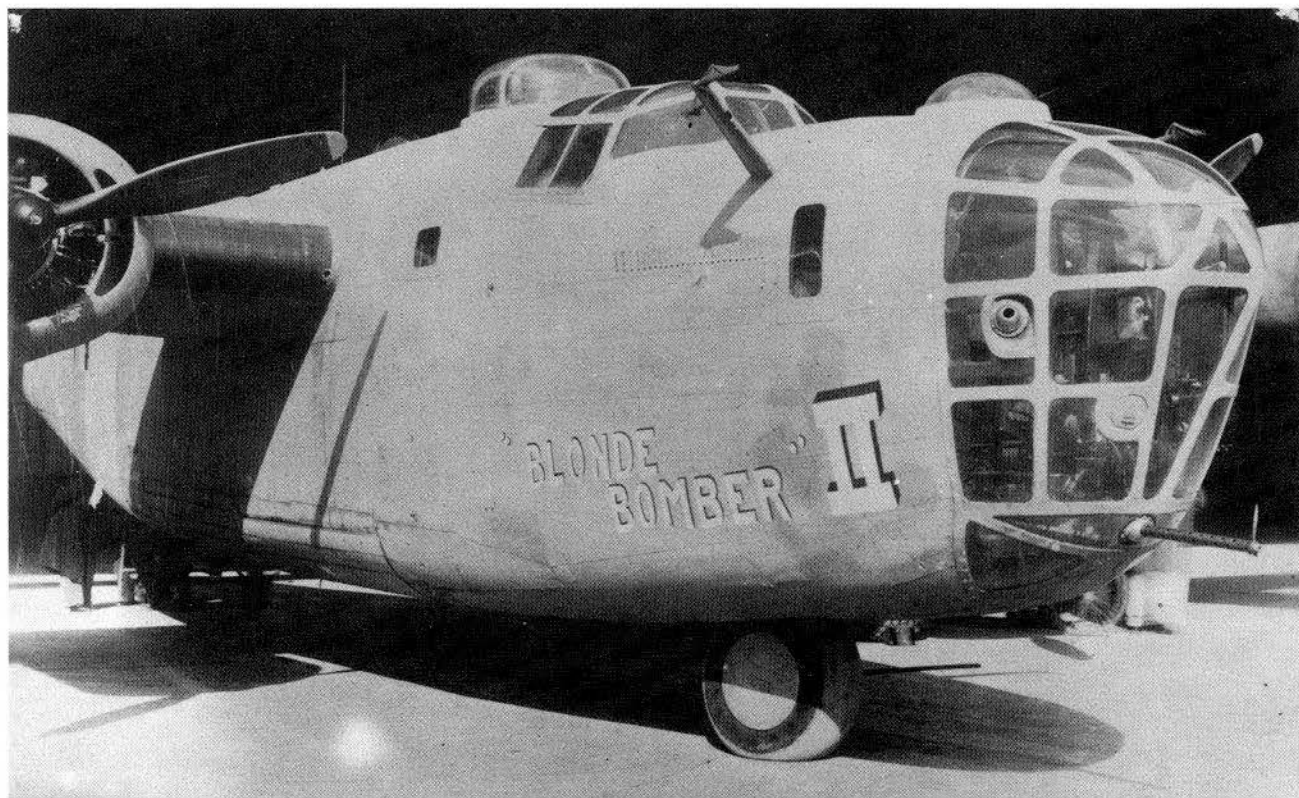
Esperimenti sull'«Arghetto» il piccolo RDL per avvistamento navale estrapolato dall'«Argo 1°» e destinato ai reparti Aerosiluranti. Aveva 2 antenne Yagi a 3 elementi sotto le ali, frequenza d'esercizio 300 MHz, portata aeronavale di 80 Km. Opera dei Cap. Niutta, Piccinini e Barzilai che realizzarono la parte trasmittente, ricezione e sistemi irradianti.





Una rara foto di aerei alleati confiscati dalle autorità spagnole sul campo di Barajas (Madrid). Sul B. 24 raffigurato in basso, il Ten. Col. Muti riuscì ad asportare particolari dell'ASV. Il Sa. 202 è pilotato dal Ten. Col. Parvopassu accompagnato dal Cap. Rovere.

Il B. 24 «Blonde bomber» atterrato a Pachino in Sicilia e catturato intatto. Su tale aereo vennero trovati il sistema di puntamento Norden, il radar di scoperta SCR. 729, l'apparato AN/APQ 7, l'I.F.F. ed altri importanti congegni. Trasferito a Rechlin venne assegnato al 200^o KGr. della Luftwaffe.

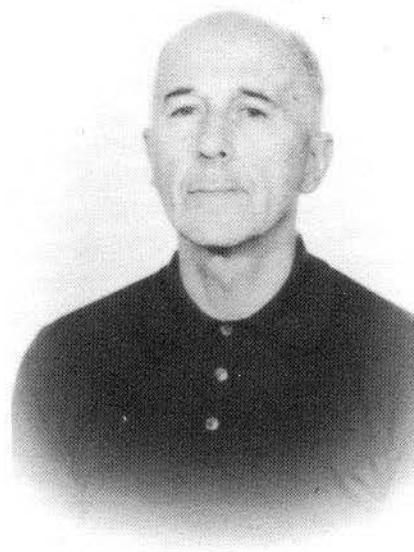




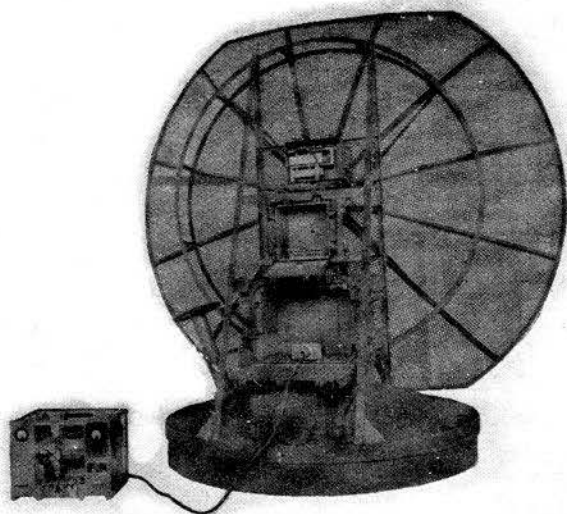
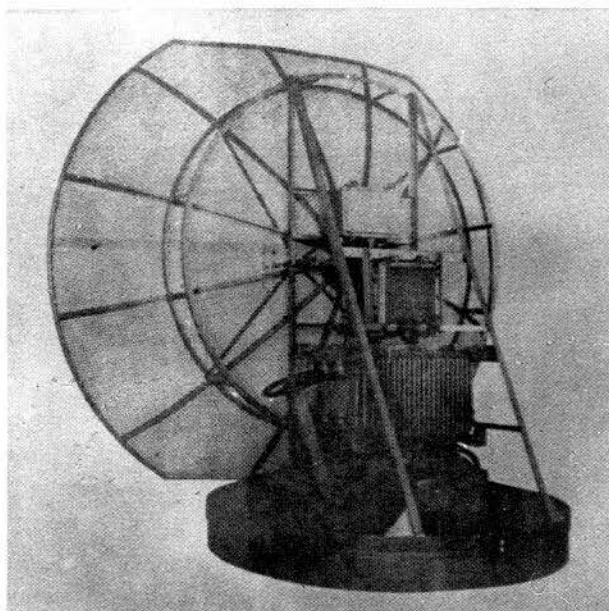
Tecnici della Marina Militare Italiana. L'Ammiraglio Giancarlo Valauri fondatore e direttore per lunghi anni del R.I.E.C. di Livorno. Ten. Gen. Gen. A. N. Carlo Matteini, un illuminato e valente tecnico di Marinarmi. L'Ammiraglio Franco Zannoni che fece parte del Comitato Ra.Ri. per la R.M. Il Magg. M.O. Alfeo Brandimarte collaboratore del Prof. Tiberio per la realizzazione dell'EC. 3 «Gufo». Caduto durante la Resistenza.



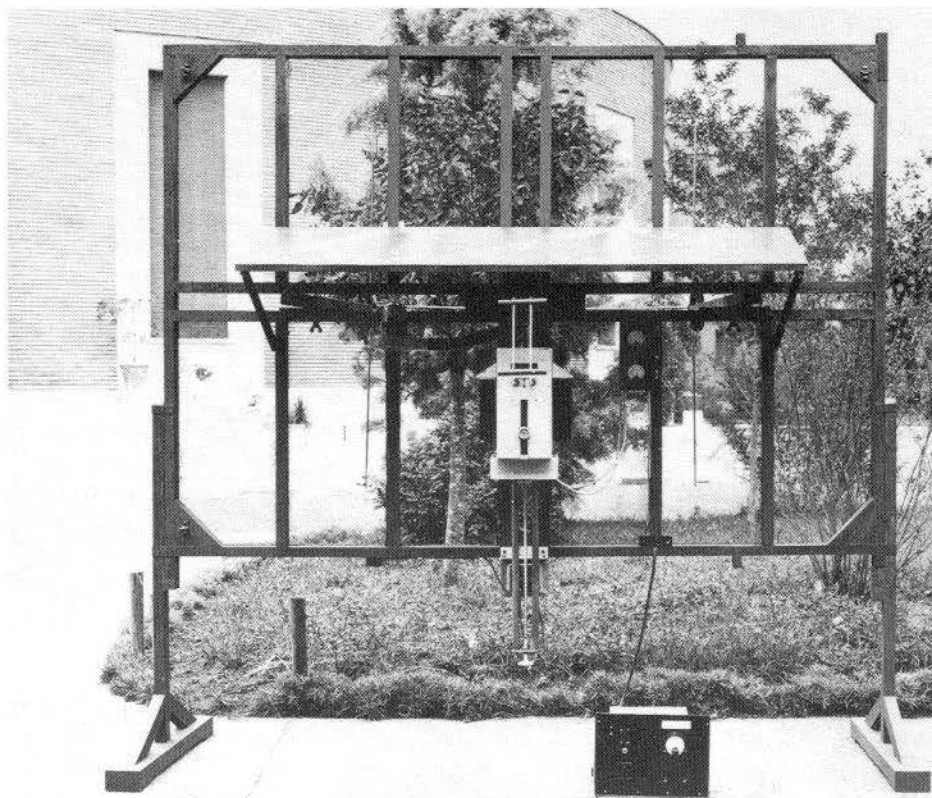
Contributo di scienziati italiani alla storia del radar. Il Prof. Ing. Arturo Recla della Soc. Allocchio Bacchini di Milano dove svolse opera di ricerca e sviluppo nel campo dei radioricevitori, ricetrasmittitori, circuiti a bande variabili e un RDL per avvistamento aeronavale imbarcato che si trovava in fase di avanzato sviluppo nel 1943.



Tecnici dell'Esercito Italiano - Istituto Superiore Tecnico delle Trasmissioni. Il Prof. Gaetano Latmiral che fu il massimo esponente tecnico nel campo degli Antidisturbi Radar delle FF.AA. contribuendo in misura determinante a neutralizzare le radiomisure alleate.



Il più perfezionato RDL navale progettato dal R.I.E.C. fu il «Gufo G. III» ad antenna parabolica ordinato alla Safar in 50 esemplari. Lavorava su lunghezza d'onda di cm. 150 aveva la ricerca automatica del bersaglio in sito e direzione con portata di 240/260 Km. (foto Safar)



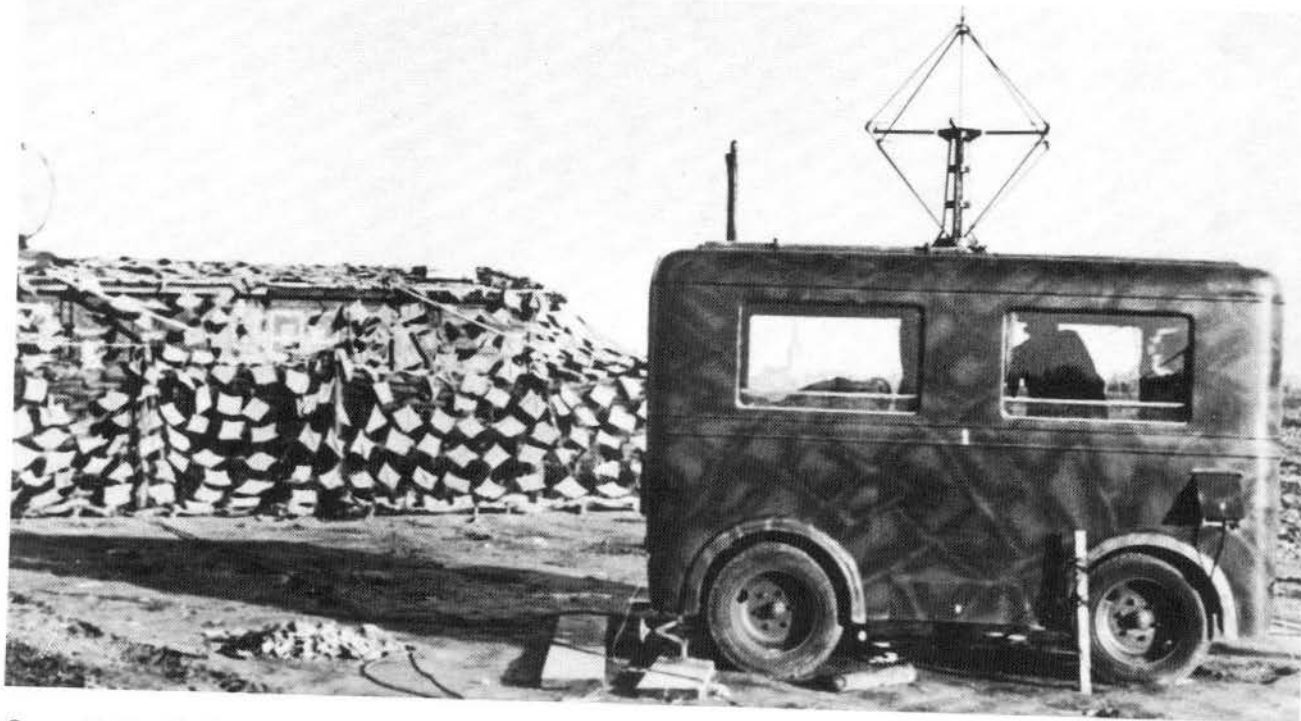
Antenna irradiante dell'apparato antiradar «Mod. Latmiral» applicata alla versione «Caruso» ed alle varianti Alfa, Beta e Gamma utilizzate dall'Aeronautica italiana per neutralizzare le emissioni radar degli alleati. Costruito in 50 esemplari interessò particolarmente la Luftwaffe.



Apparati «Latmiral» in servizio presso il Centro A.D. di Monte Renna (Ragusa) assegnati al disturbo delle emissioni in V.H.F. ed alle comunicazioni radar di Malta. Collaborò intensamente col Cap. Ing. Latmiral anche il Ten. Ing. Franco Niccoli dell'I.S.T.M. Si intravedono vicino alle antenne i Ten. Barzilai e Timpani.

Particolare del Centro A.D. di Monte Renna (m. 571 s.l.m.) altro Centro A.D. era situato a Casa Arezzo in Sicilia unitamente a 2 Stazioni C.R.I.R.A. (Centro Rilevamenti Intercettazioni Regia Aeronautica) incaricati di captare le comunicazioni fra radar e Caccia di Malta.

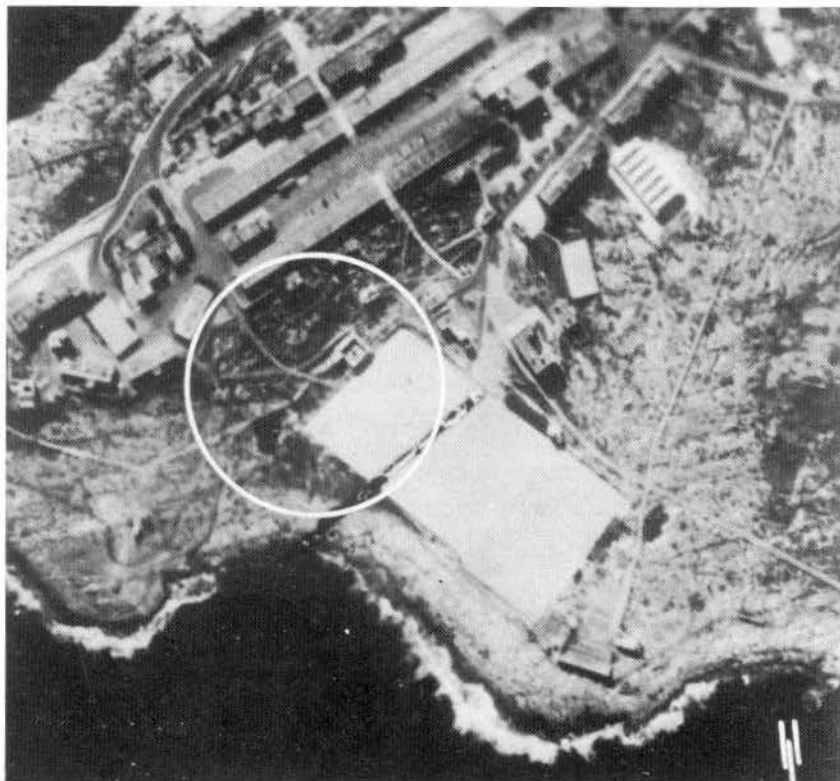




Carro Radio Goniometrico della R.A. destinato all'assistenza delle formazioni in volo. Preziosi servizi vennero resi da tali reparti radioelettrici ad aerei in difficoltà. Non di rado i centri RG. venivano identificati e attaccati da velivoli della RAF.

Rimorchio con stazione mobile R.T./R.A. 1000 dell'Aeronautica italiana utilizzata per le comunicazioni fra le stazioni di assistenza e le formazioni in volo. Solo attuando un valido sistema di assistenza fu possibile ridurre le perdite su Malta degli aerei dell'Asse.

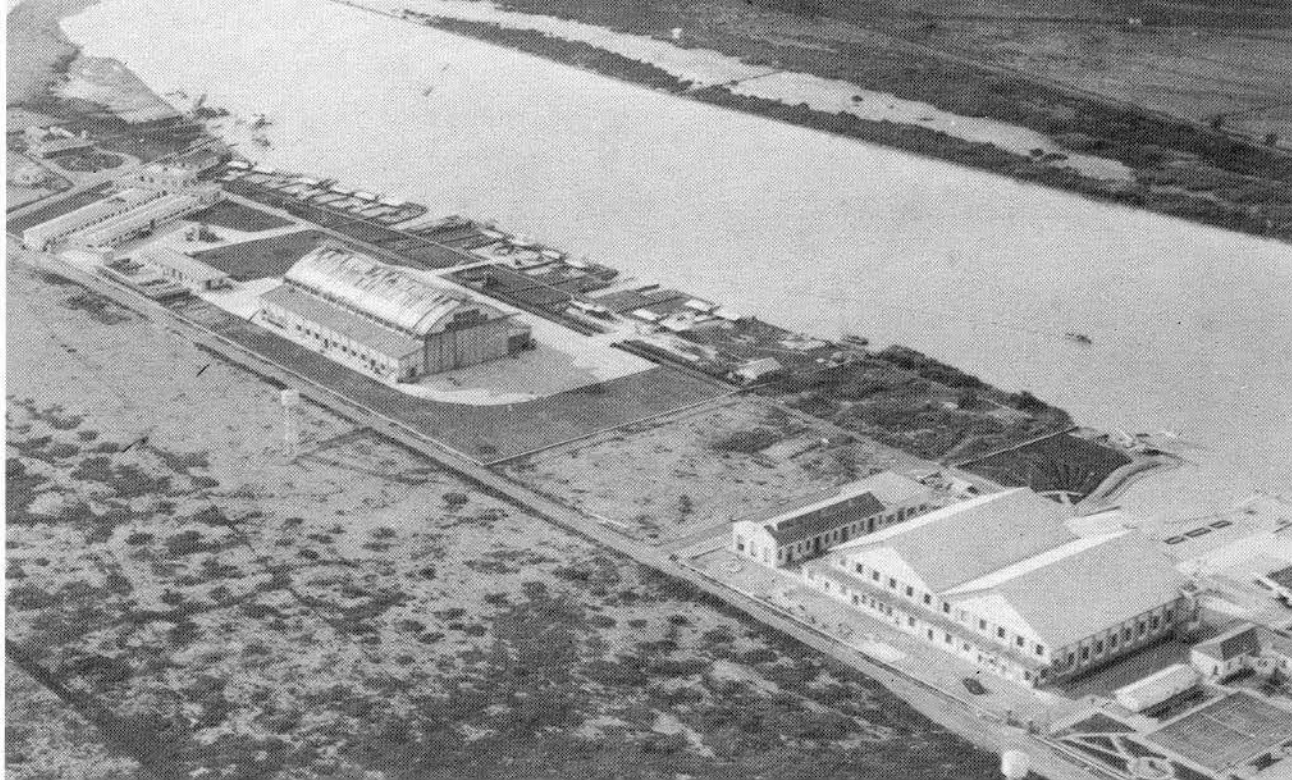




Postazione radar di Malta individuata nella zona di Marfa Ridge da un velivolo della Luftwaffe particolarmente attrezzato per captare le emissioni. Alcuni trimotori Ju. 52 dislocati sul campo di Comiso avevano il compito di accertare la presenza dei radar.

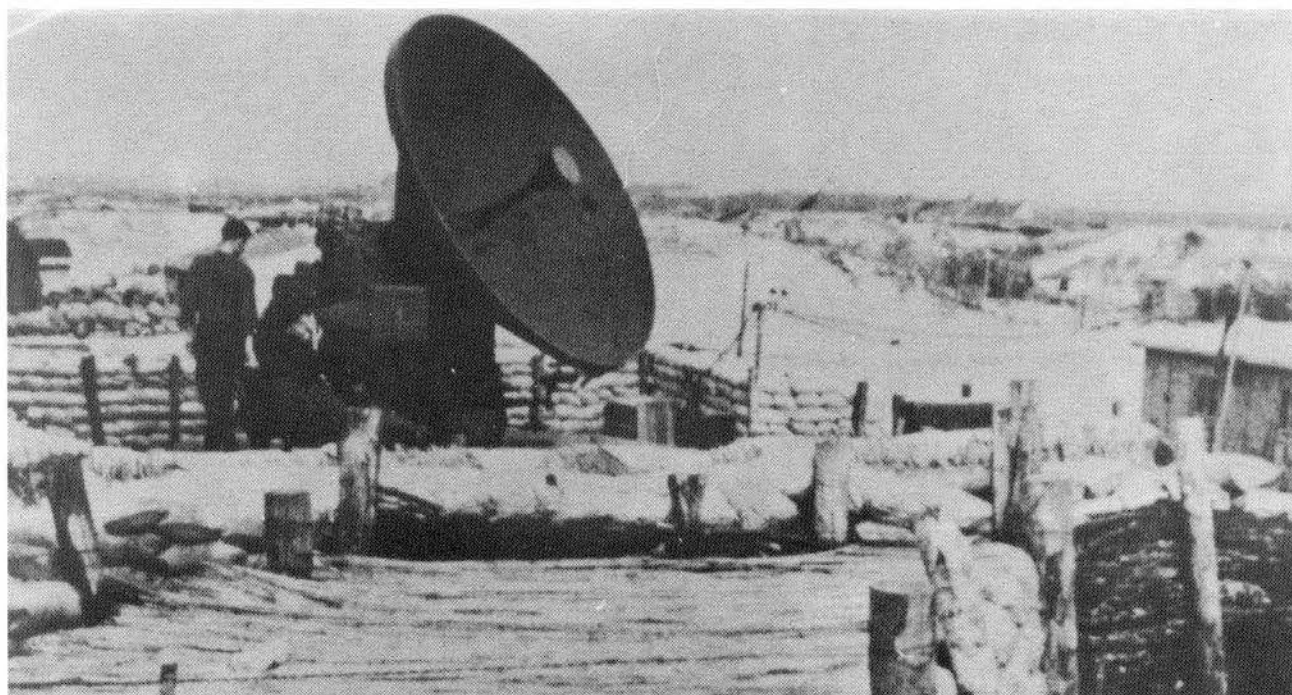


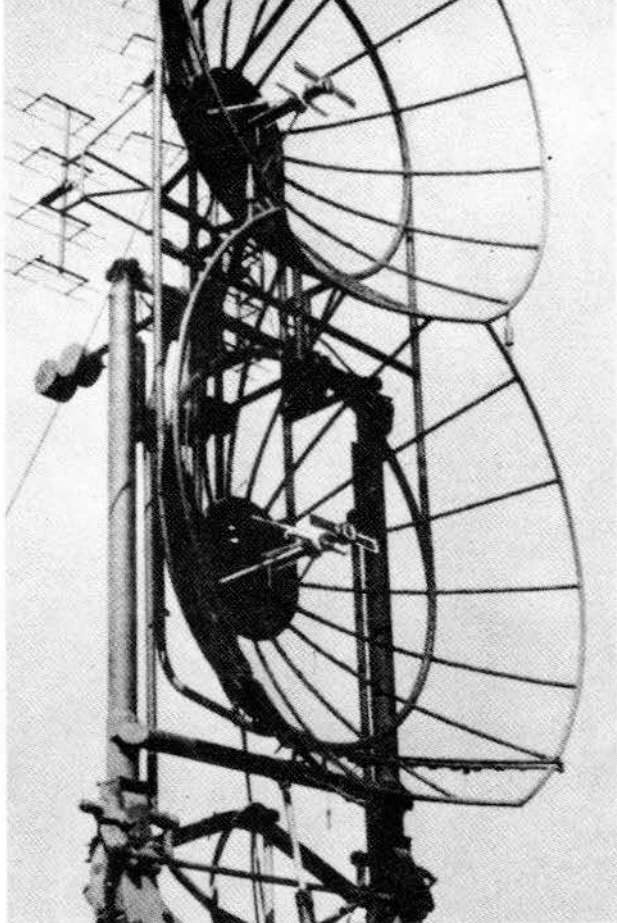
Installazione radar identificata su Malta e fotografata dalla R.A. - Altri centri A.D. operavano con la Luftwaffe a Ischia, Teulada, Aprilia, S. Pietro di Caltagirone, Comiso.. Numerose volte formazioni dell'Asse in volo su Malta vennero avvistate dei pericoli che correvano.



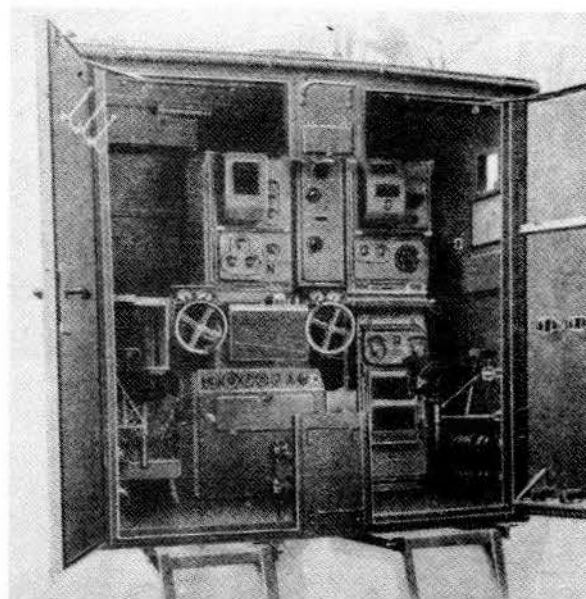
Veduta aerea del 4° C.A.P.T.A. (Centro Addestramento Personale Telecomunicazioni Aeronautica) presso l'idroscalo di Ostia Lido (Roma). In tale sede ebbe vita ed operò la Scuola Ra.Ri. (Radiolocalizzatori) della R.A. che preparò numerosi operatori di RDL.

Pratica di Mare (Roma). Un RDL «Wurzburg» (Volpe per la R.A.) modello Fu.MG. 62/C assegnato alla R.A. ed in funzione presso la sezione sperimentale della DSSE. Il litorale laziale era sede delle scuole Ra.Ri. della MACA e R.A. dislocate a Nettunia e Ostia Lido.

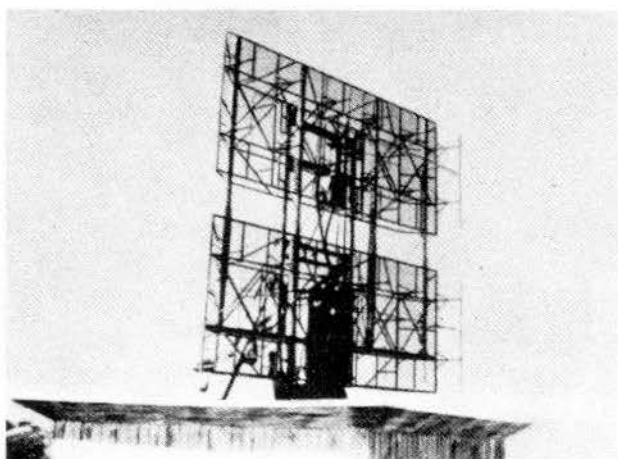




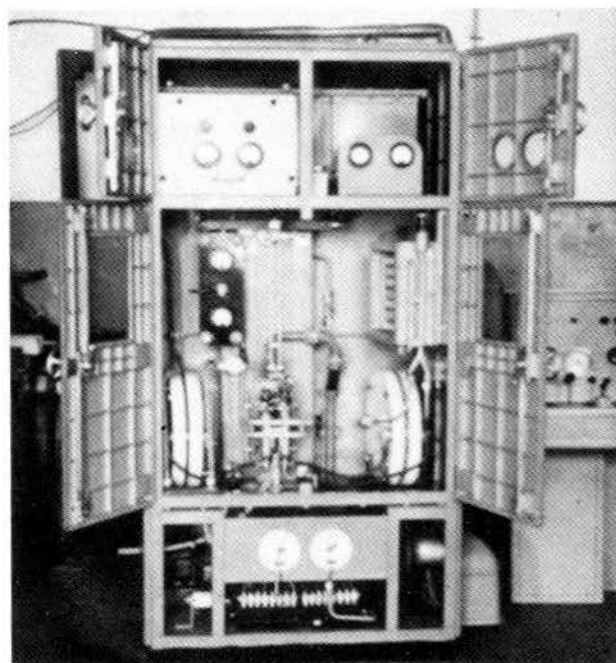
Una veduta delle antenne paraboliche del RDL « Leone » (Leone per la R.A.) modello L. 40 della Lorenz ceduto in 10 esemplari dalla Germania alla R.A. Proficuamente utilizzato per istruzione e avvistamento a distanza anche dalla Marina e dalla M.A.C.A.



Interno della cabina del « Freya/Felino » con la veduta dei gruppi trasmettitore, alimentatore, ricevitore, i volantini di comando, i tubi oscillografici di osservazione per il controllo della direzione, sito e quota. Il « Freya » venne fornito alla R.A. in 14 esemplari.



Pratica di Mare (Roma). L'apparato « Freya » (Felino per la R.A.) assegnato alla DSSE. Denominato Fu.MG. 40/G e costruito dalla GEMA, venne installato assieme ad altri RDL sperimentali presso la sezione DSSE (Divisione Radio) dislocata sulle alture dell'aeroporto.



Particolare del box con i congegni del RDL « Folaga » settore trasmettitore. Costruito dalla Marelli nel 1942 divenne operativo lo stesso anno e venne collaudato con successo a Sesto S. Giovanni e Cameri. Portata superiore ai 300 Km. Ordinato dalla R.M. in 50 esemplari. (foto via L. Carilio Castioni)

Postazione « Beta » di Varano Brianza (Varese). Una fase dell'addestramento degli operatori con un aviere che controlla al rilevatore ottico la direzione di un aereo segnalato dal RDL « Volpe » assegnato a disposizione del Comando Intercettori « Leone » di Tradate.



Postazione di RDL « Volpe » Fu.MG. 62/C della R.A. Questo radiolocalizzatore venne fornito all'Aeronautica italiana in 42 esemplari tutti in attività di servizio all'estate del 1943. Prodotto dalla Telefunken doveva essere costruito anche in Italia su licenza.

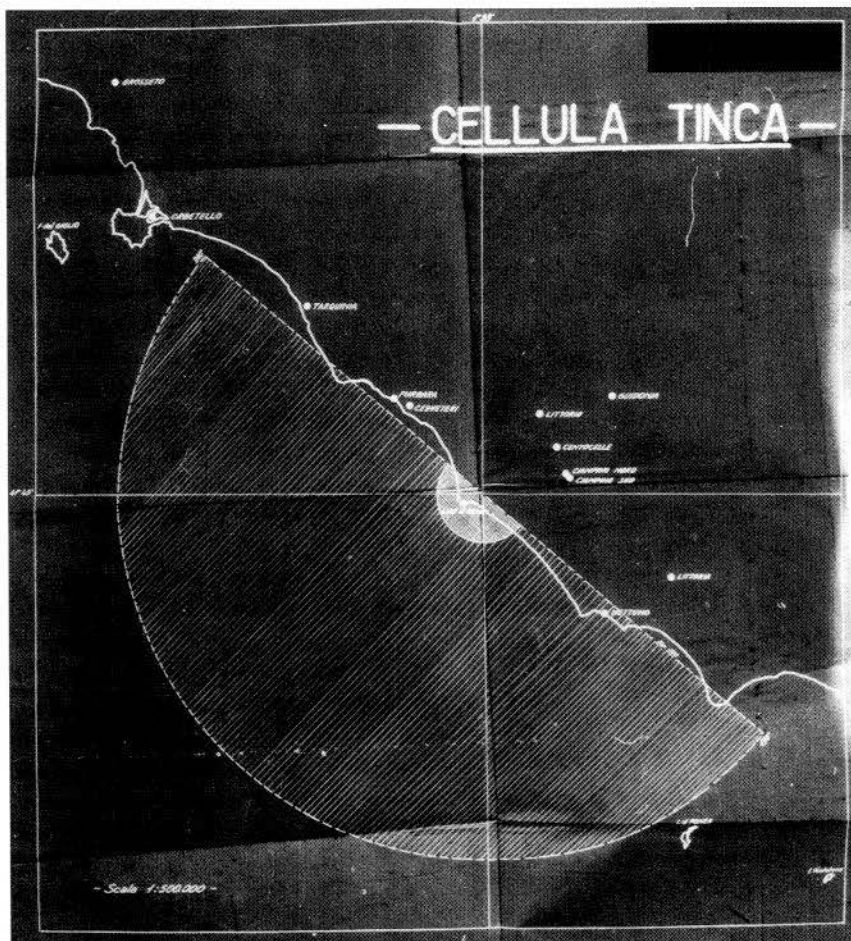


Diagramma di esplorazione della Cellula «Tinca» della R.A. dislocata presso il 4° CAPTA del Lido di Roma. Dotata di RDL Volpe, Felino, Leone utilizzati sia per l'istruzione e l'addestramento operatori Ra.Ri. che per avvistamento a distanza a difesa di Roma.

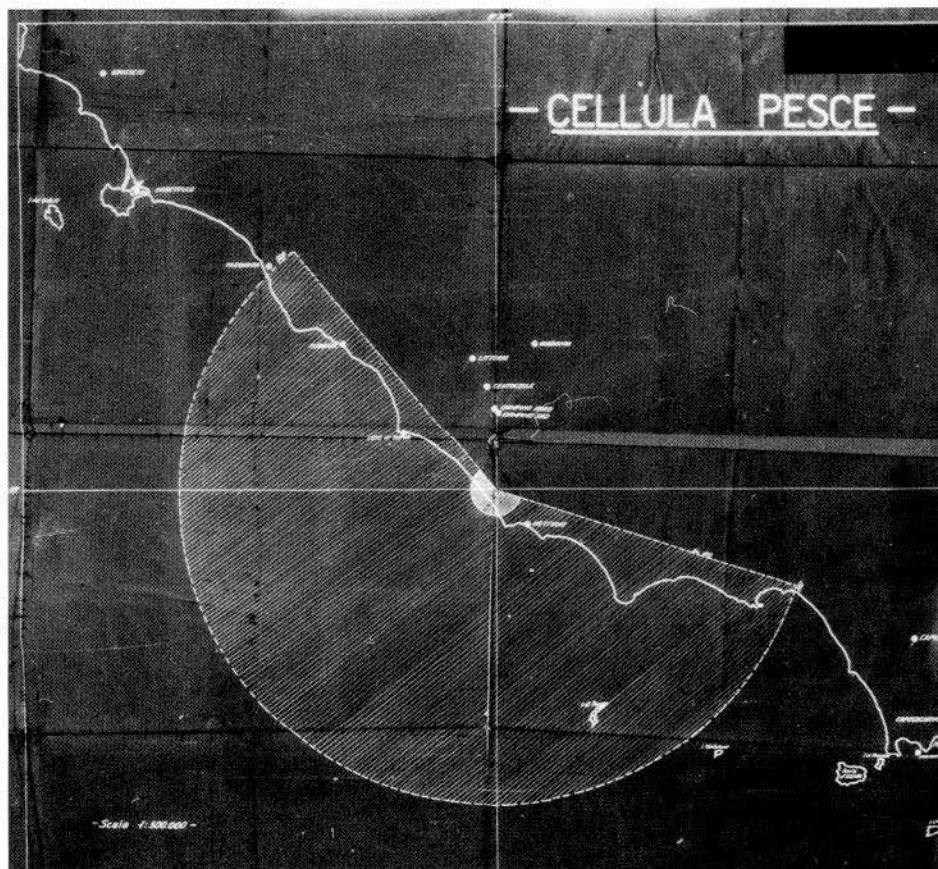


Diagramma di esplorazione della Cellula «Pesce» della R.A. dislocata presso la sezione sperimentale DSSE di Pratica di Mare. La Cellula comprendeva RDL Argo, Fola, Lince, Freya, Wurzburg.

Grad. Minuti	Grad. Minuti
1 53.0	493 3255.32
2 53.0	492 3306.44
3 53.0	491 3357.56
4 53.0	490 3408.68
5 53.0	489 3459.80
6 53.0	488 3510.92
7 53.0	487 3562.04
8 53.0	486 3613.16
9 53.0	485 3664.28
10 53.0	484 3715.40
11 53.0	483 3766.52
12 53.0	482 3817.64
13 53.0	481 3868.76
14 53.0	480 3919.88
15 53.0	479 3971.00
16 53.0	478 4022.12
17 53.0	477 4073.24
18 53.0	476 4124.36
19 53.0	475 4175.48
20 53.0	474 4226.60
21 53.0	473 4277.72
22 53.0	472 4328.84
23 53.0	471 4379.96
24 53.0	470 4431.08
25 53.0	469 4482.20
26 53.0	468 4533.32
27 53.0	467 4584.44
28 53.0	466 4635.56
29 53.0	465 4686.68
30 53.0	464 4737.80
31 53.0	463 4788.92
32 53.0	462 4840.04
33 53.0	461 4891.16
34 53.0	460 4942.28
35 53.0	459 4993.40
36 53.0	458 5044.52
37 53.0	457 5095.64
38 53.0	456 5146.76
39 53.0	455 5197.88
40 53.0	454 5249.00
41 53.0	453 5300.12
42 53.0	452 5351.24
43 53.0	451 5402.36
44 53.0	450 5453.48
45 53.0	449 5504.60
46 53.0	448 5555.72
47 53.0	447 5606.84
48 53.0	446 5657.96
49 53.0	445 5709.08
50 53.0	444 5760.20
51 53.0	443 5811.32
52 53.0	442 5862.44
53 53.0	441 5913.56
54 53.0	440 5964.68
55 53.0	439 6015.80
56 53.0	438 6066.92
57 53.0	437 6118.04
58 53.0	436 6169.16
59 53.0	435 6220.28
60 53.0	434 6271.40
61 53.0	433 6322.52
62 53.0	432 6373.64
63 53.0	431 6424.76
64 53.0	430 6475.88
65 53.0	429 6527.00
66 53.0	428 6578.12
67 53.0	427 6629.24
68 53.0	426 6680.36
69 53.0	425 6731.48
70 53.0	424 6782.60
71 53.0	423 6833.72
72 53.0	422 6884.84
73 53.0	421 6935.96
74 53.0	420 6987.08
75 53.0	419 7038.20
76 53.0	418 7089.32
77 53.0	417 7140.44
78 53.0	416 7191.56
79 53.0	415 7242.68
80 53.0	414 7293.80
81 53.0	413 7344.92
82 53.0	412 7396.04
83 53.0	411 7447.16
84 53.0	410 7498.28
85 53.0	409 7549.40
86 53.0	408 7600.52
87 53.0	407 7651.64
88 53.0	406 7702.76
89 53.0	405 7753.88
90 53.0	404 7805.00
91 53.0	403 7856.12
92 53.0	402 7907.24
93 53.0	401 7958.36
94 53.0	400 8009.48
95 53.0	399 8060.60
96 53.0	398 8111.72
97 53.0	397 8162.84
98 53.0	396 8213.96
99 53.0	395 8265.08
100 53.0	394 8316.20

OSTACOLI

Piccoli

Medi

Grandi

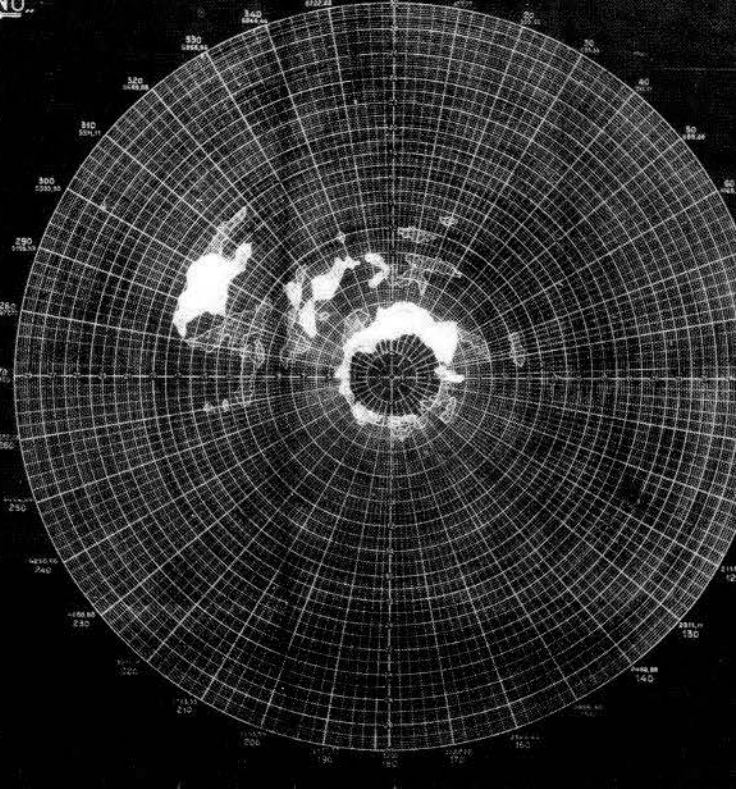


Diagramma polare per la segnalazione degli ostacoli rilevati dalla postazione « Alfa » di Miradolo Ticino operante col « Felino » destinato all'avvistamento a distanza e integrato dal « Wurzburg/Volpe » per l'assistenza precisa alla C.N. del Comando Intercettori « Leone ».

DIAGRAMMA POLARE OSTACOLI FISSI

FELINO.

Cellula DELTA.

Grad. Minuti	Grad. Minuti
1 53.0	493 3255.32
2 53.0	492 3306.44
3 53.0	491 3357.56
4 53.0	490 3408.68
5 53.0	489 3459.80
6 53.0	488 3510.92
7 53.0	487 3562.04
8 53.0	486 3613.16
9 53.0	485 3664.28
10 53.0	484 3715.40
11 53.0	483 3766.52
12 53.0	482 3817.64
13 53.0	481 3868.76
14 53.0	480 3919.88
15 53.0	479 3971.00
16 53.0	478 4022.12
17 53.0	477 4073.24
18 53.0	476 4124.36
19 53.0	475 4175.48
20 53.0	474 4226.60
21 53.0	473 4277.72
22 53.0	472 4328.84
23 53.0	471 4379.96
24 53.0	470 4431.08
25 53.0	469 4482.20
26 53.0	468 4533.32
27 53.0	467 4584.44
28 53.0	466 4635.56
29 53.0	465 4686.68
30 53.0	464 4737.80
31 53.0	463 4788.92
32 53.0	462 4840.04
33 53.0	461 4891.16
34 53.0	460 4942.28
35 53.0	459 4993.40
36 53.0	458 5044.52
37 53.0	457 5095.64
38 53.0	456 5146.76
39 53.0	455 5197.88
40 53.0	454 5249.00
41 53.0	453 5300.12
42 53.0	452 5351.24
43 53.0	451 5402.36
44 53.0	450 5453.48
45 53.0	449 5504.60
46 53.0	448 5555.72
47 53.0	447 5606.84
48 53.0	446 5657.96
49 53.0	445 5709.08
50 53.0	444 5760.20
51 53.0	443 5811.32
52 53.0	442 5862.44
53 53.0	441 5913.56
54 53.0	440 5964.68
55 53.0	439 6015.80
56 53.0	438 6066.92
57 53.0	437 6118.04
58 53.0	436 6169.16
59 53.0	435 6220.28
60 53.0	434 6271.40
61 53.0	433 6322.52
62 53.0	432 6373.64
63 53.0	431 6424.76
64 53.0	430 6475.88
65 53.0	429 6527.00
66 53.0	428 6578.12
67 53.0	427 6629.24
68 53.0	426 6680.36
69 53.0	425 6731.48
70 53.0	424 6782.60
71 53.0	423 6833.72
72 53.0	422 6884.84
73 53.0	421 6935.96
74 53.0	420 6987.08
75 53.0	419 7038.20
76 53.0	418 7089.32
77 53.0	417 7140.44
78 53.0	416 7191.56
79 53.0	415 7242.68
80 53.0	414 7293.80
81 53.0	413 7344.92
82 53.0	412 7396.04
83 53.0	411 7447.16
84 53.0	410 7498.28
85 53.0	409 7549.40
86 53.0	408 7600.52
87 53.0	407 7651.64
88 53.0	406 7702.76
89 53.0	405 7753.88
90 53.0	404 7805.00
91 53.0	403 7856.12
92 53.0	402 7907.24
93 53.0	401 7958.36
94 53.0	400 8009.48
95 53.0	399 8060.60
96 53.0	398 8111.72
97 53.0	397 8162.84
98 53.0	396 8213.96
99 53.0	395 8265.08
100 53.0	394 8316.20

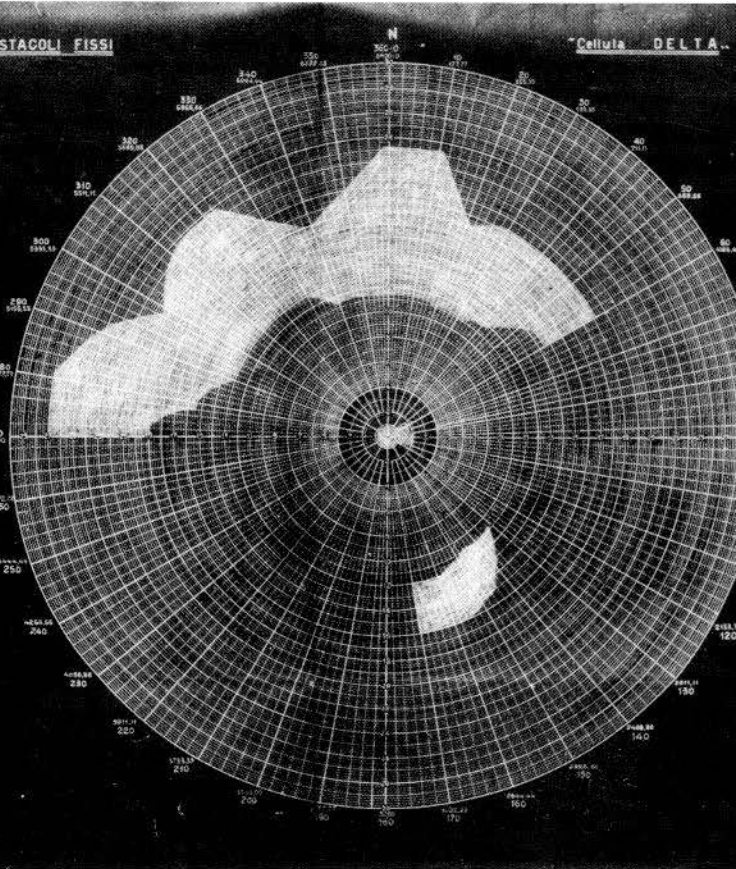
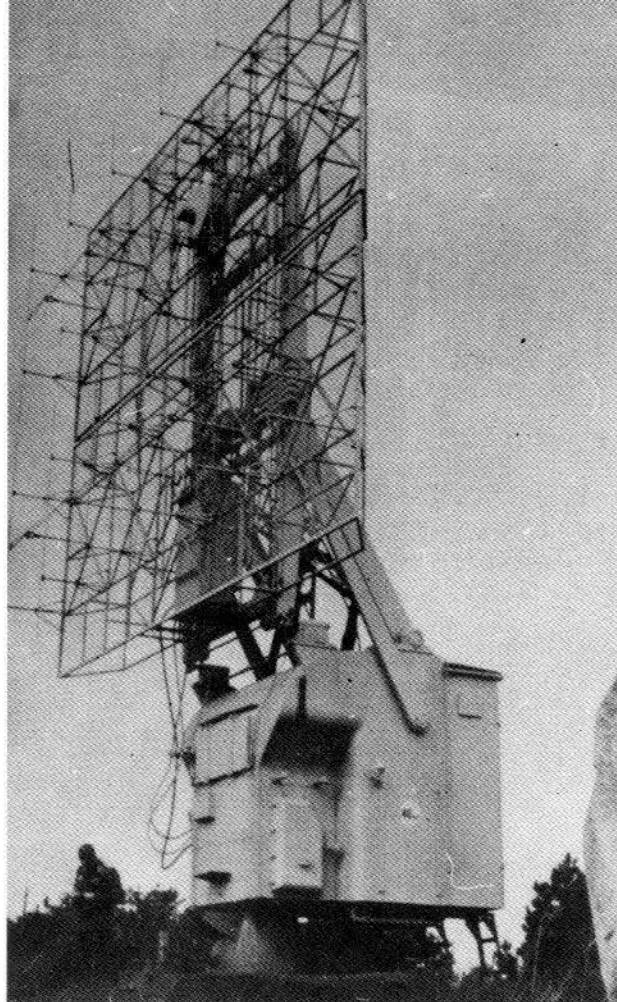


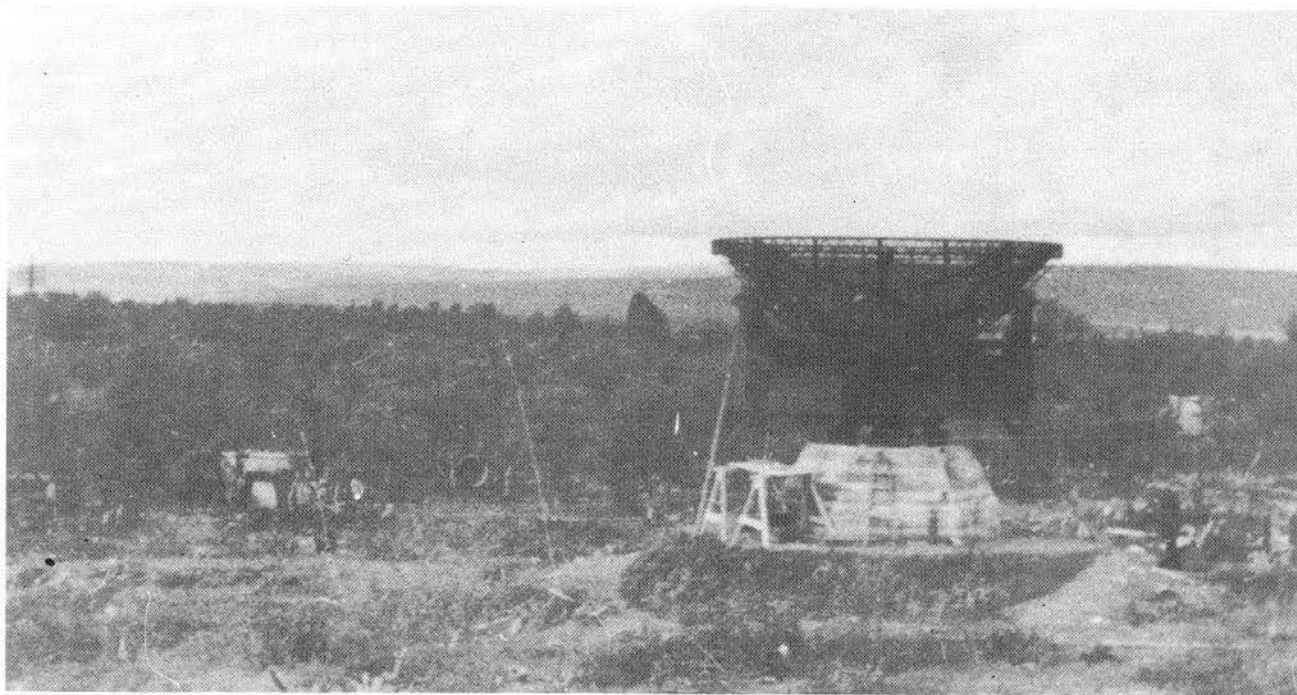
Diagramma polare per la segnalazione degli ostacoli fissi rilevati dal « Felino » della Cellula « Delta ». La zona chiara a N.W. segnala i rilievi da Valdobbiadene a N.E. di Vittorio Veneto. Tale diagramma serviva per gli operatori addetti al rilevamento ottico.



Treviso/Preganziol. «Felino» della Cellula «Delta» della R.A. assegnato al Comando del 1° N.A.I. (Nucleo Addestramento Intercettori) per gli equipaggi della Caccia Natturna di Treviso, Aviano e per il Centro Interforze di Venezia/S. Nicolò.

Postazione di RDL «Volpe» della Cellula «Alfa» della R.A. dislocata nella zona di Miradolo (Pavia). L'apparato è un «Wurzburg» Fu.MG. 62/D munito di dispositivo A/N. Le cellule operanti nel Lazio comprendevano: «Arno» (Ventotene), «Pesce» (Pratica di Mare) «Gamma» (Nettunia), «Tinca» (Ciampino sud).

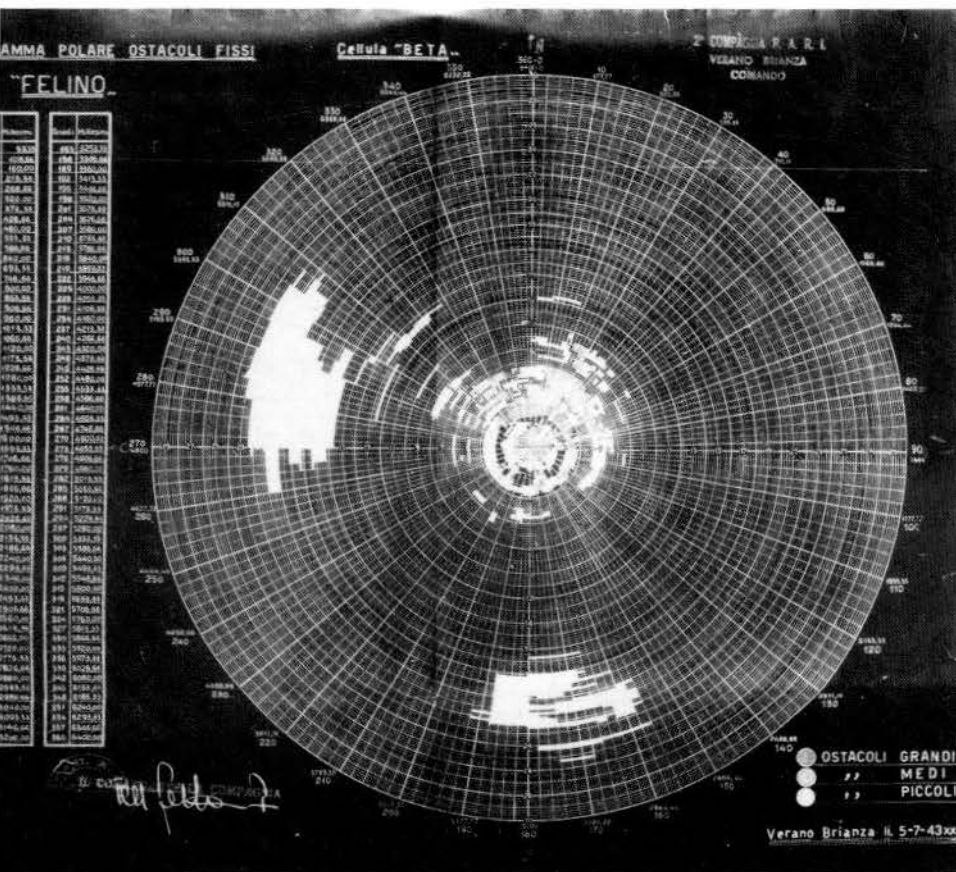
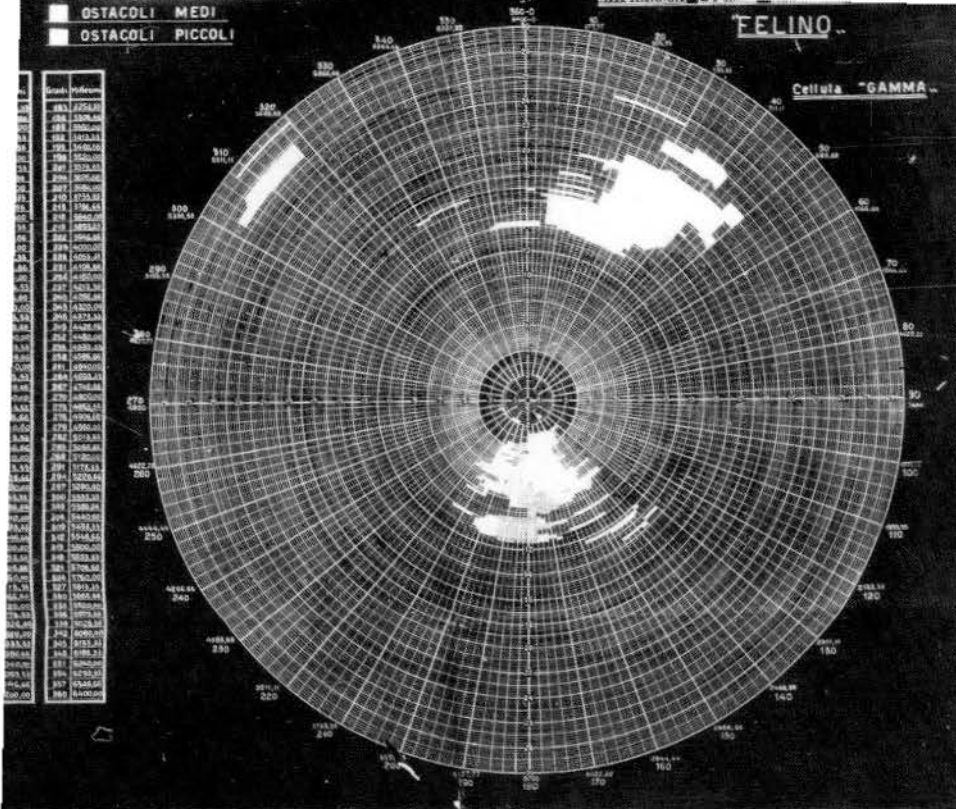




Il grande radiolocalizzatore per la guida Caccia « Riese » (Renna per la R.A.) Fu.MG. 65/D costruito dalla Telefunken e assegnato all'Aeronautica italiana (MM. 3546) fotografato durante i lavori per la messa a sito nella zona di Turbigo. Notare la grande base in calcestruzzo.

Collaborazione fra RDL e DICAT. I resti di un aereo della RAF abbattuto durante l'incursione su Torino del 19.11.1942 ritrovato in Val di Susa. La formazione di bombardieri venne segnalata dalla Cellula « Merlo » dislocata sul Mottarone dotata di RDL « Felino ».





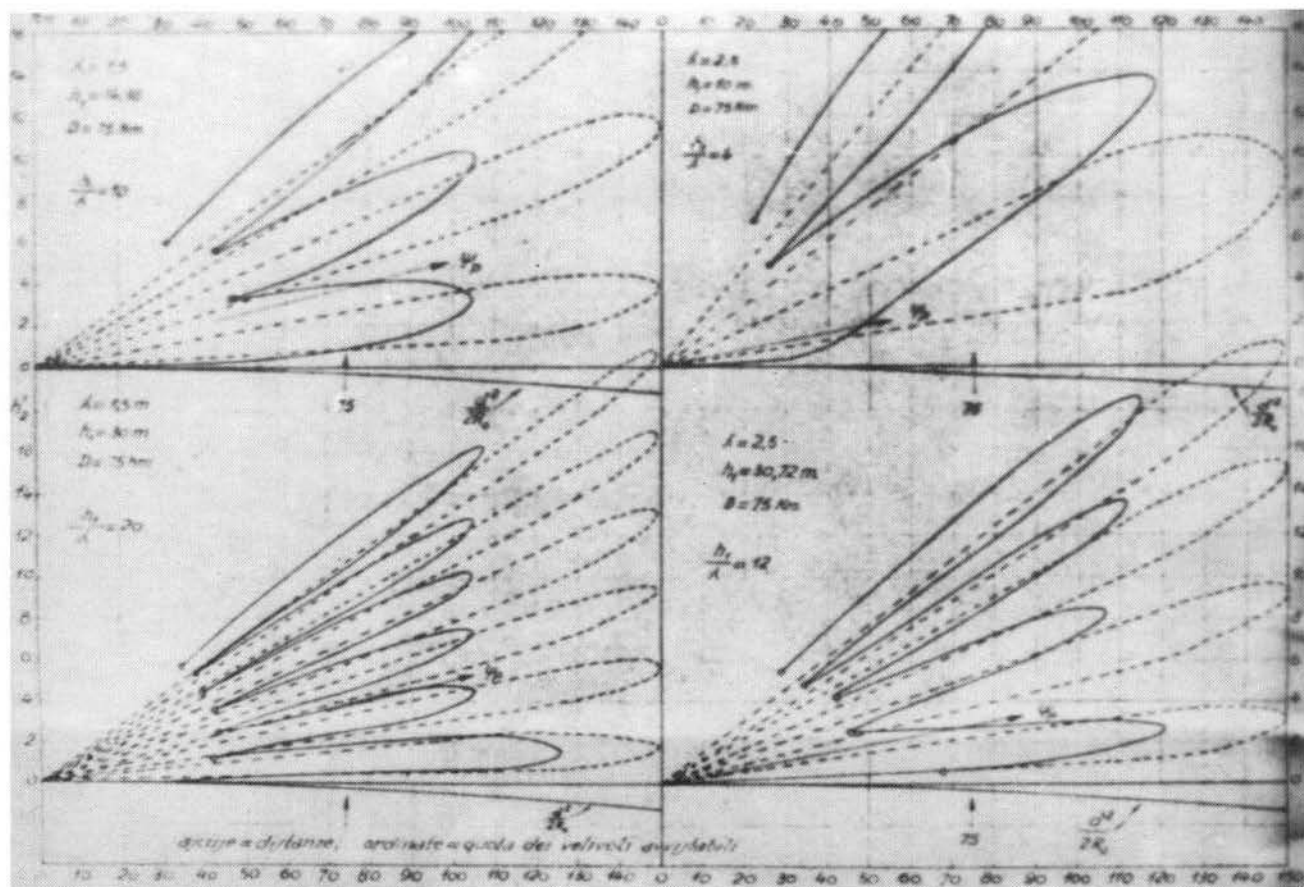


Diagramma con le battute di emissione del «Felino» della Cellula «Gamma» caratterizzato dalle zone d'ombra reali integrate e coperte dalle battute negative. La distanza di avvistamento va sino ai 120 Km. con quota superiore ai 18.000 metri.

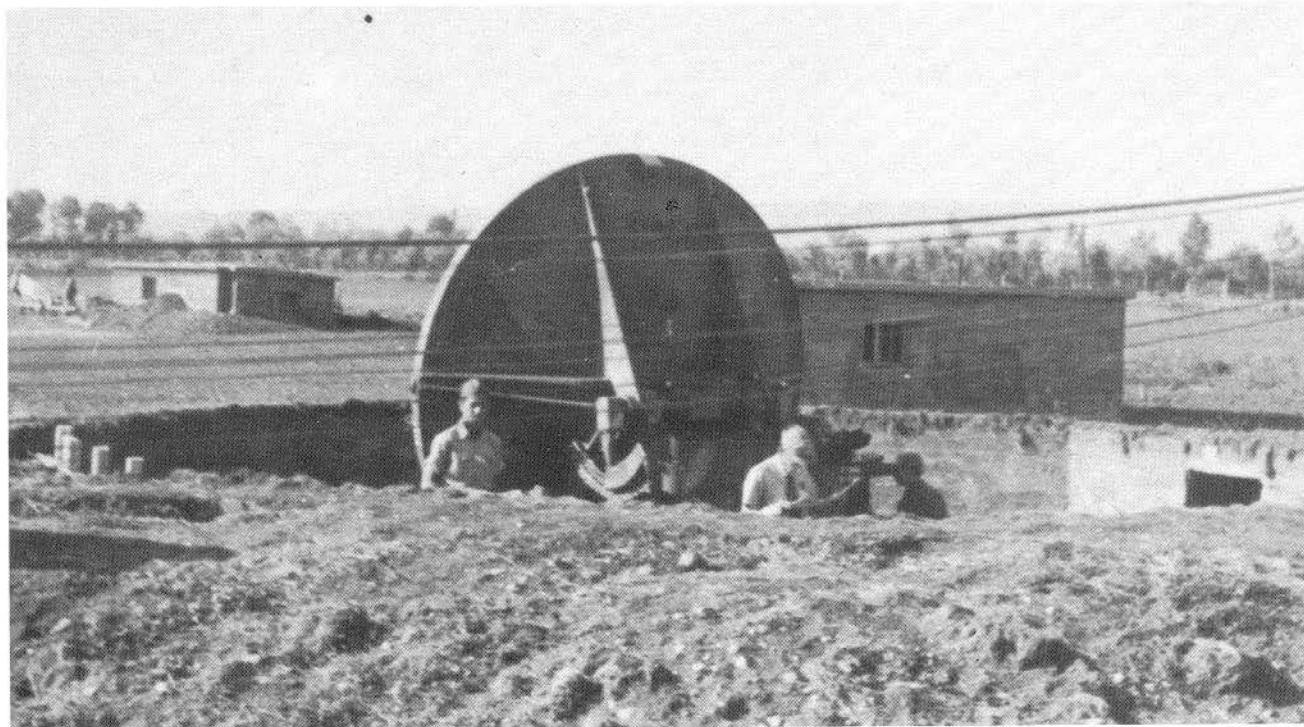
Contributo della donna italiana alla guerra. Allieve marconiste volontarie nella R.A. durante una fase dell'addestramento di trasmissione R.T. Numerose specializzate marconiste vennero assegnate ai vari comandi, ai centri avvistamento e trasmissione della R.A.





Nascono i reparti specializzati della R.A. addetti al Servizio Avvistamento e scoperta. Una Compagnia Ra.Ri. schierata con i suoi mezzi: Carri Radio R.A. 1000, rimorchi R.T. suddivisi in 12 compagnie operative dislocate presso le varie cellule RDL.

Scuola Interforze della Milizia Artiglieria Contraerea di Nettunia (M.A.C.A.). Postazione campale protetta di RDL «Wurzburg» modello Fu.MG. 62/D. La scuola preparava operatori per l'Esercito e la R.M. addestrandoli agli apparati di avvistamento e tiro contraereo.



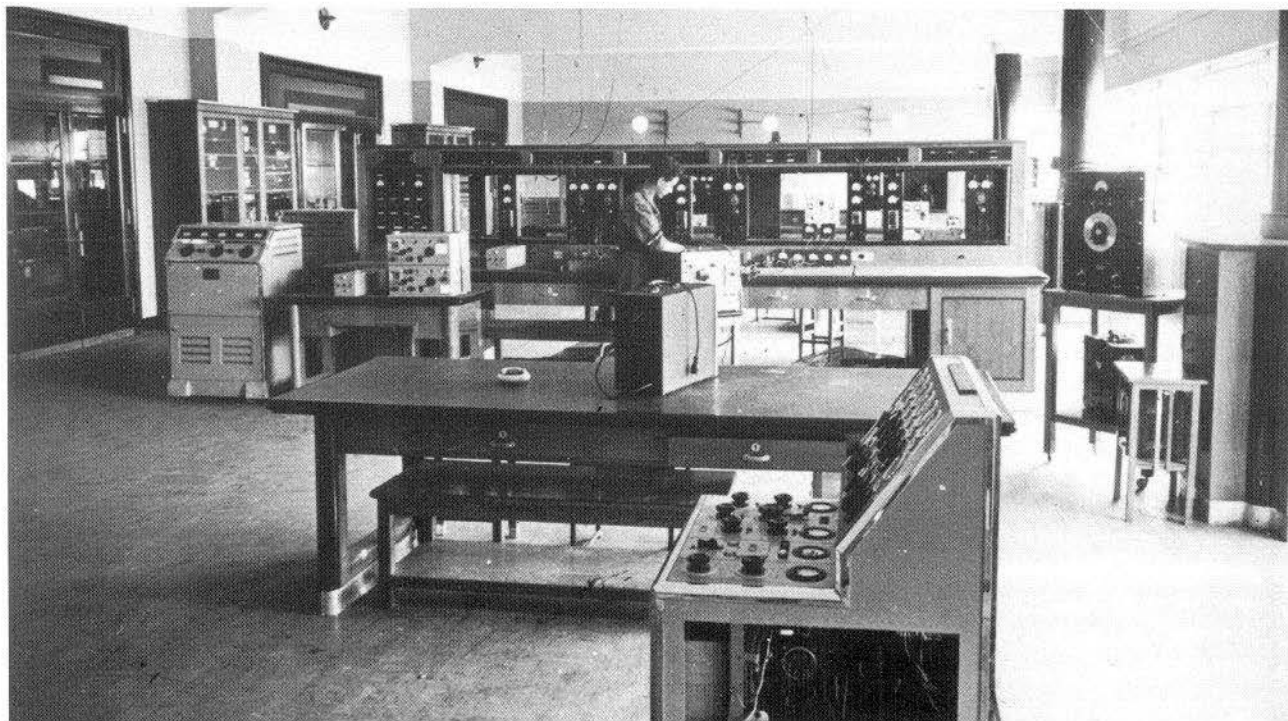


Operatori RT. su carro biga addetti al Comando Intercettori « Rex » di Ciampino sud che disponeva della Cellula operativa « Tinca » (località Canile) a disposizione degli Stormi da Caccia 3^o e 52^o, del 167^o Gruppo Intercettori e del 20^o Gruppo CT.



Allieve Marconiste della R.A. durante l'addestramento sugli apparati di trasmissione in dotazione all'Aeronautica italiana. Nell'agosto 1943 l'Aeronautica italiana aveva in servizio circa 140 RDL, l'Esercito circa un centinaio ed altrettanti la Marina militare.

Laboratorio Radio della DSSE di Guidonia. Attraverso i grandi sacrifici dei suoi scienziati e tecnici era stato possibile risalire lo svantaggio tecnologico con le altre nazioni, ma nel 1943 crollò ogni iniziativa a seguito degli avvenimenti armistiziali. Resta l'opera degli uomini che lavorarono con entusiasmo nella storia del Radiolocalizzatore italiano.



Il servizio segnalazione e scoperta aerea in Italia settentrionale dopo l'8 settembre 1943

Dopo gli avvenimenti del settembre 1943 una diversa situazione politico-militare si venne a creare in Italia: al sud, nel territorio posto sotto il controllo alleato, si installò il governo Badoglio; al nord venne creato invece un nuovo stato ed un nuovo governo con a capo Mussolini e nacque la R.S.I. - Con la ricostituzione delle FF. AA. venne creata l'Aeronautica Nazionale Repubblicana (ANR) che incorporò nel suo organico nuovi reparti fra cui la ex. MA.CA. denominata Artiglieria Contraerea (AR.CO.) al comando del Gen. B.A. Ing. Pietro Fiaschi e i reparti paracadutisti (ex battaglioni del R.E.).

La strutturazione dell'AR.CO. si articolò in parte sulla preesistente organizzazione e in parte su una nuova. Vennero ripristinati i p.a. (posti avvistamento) e i p.r.n. (posti raccolta notizie), si riarmarono le precedenti batterie di zona, si costituirono delle batterie mobili per speciali compiti di sbarramento contraereo.

La nuova organizzazione venne inserita nella più vasta struttura difensiva della Luftwaffe Italiana e si addivenne ad una più intima fusione di uomini e mezzi.

Il S.S.A. venne inserito nel 200° Rgt. Avvistamento che allargò i suoi organici sino a 4 battaglioni i cui ultimi due al comando di ufficiali italiani: 3° Btg. (Magg. Antonietti), 4° Btg. (Magg. Mariani). Il personale italiano del S.S.A. ascendeva a oltre 8.000 uomini sparsi in tutto il territorio del nord Italia. Nella Flak combattevano oltre 50.000 artiglieri italiani operanti in 29 batterie autonome e in due reggimenti organici: 78° e 137° e nelle Flak Div. 4ª, 19ª, 20ª e 25ª.

I vari gruppi dell'AR.CO. dislocati al nord Ita-

lia si avvalevano di 4 centri di raccolta del personale, di 3 centri addestramento, di un centro tecnico e di una scuola di tiro. Il materiale assegnato era fra i più moderni per efficacia e impiego e comprendeva circa 300 cannoni pesanti da 90/53, 88/55, 75/46 dei tipi da posizione e mobile. Circa 400 mitragliere pesanti da 37/54, 20/65. Centrali di tiro G.B.S., Malsi e Juhacz (Gamma). Inoltre, particolare importante, tutte le batterie vennero equipaggiate con Funkmess Wurzburg/D mentre per l'istruzione del personale italiano la Luftwaffe aveva istituito a Grado una Funkmess Flak Schule e a Bassano del Grappa una Flak Artillerie Schule per il tiro con Funkmess. Come già descritto precedentemente, il resto dell'organizzazione: avvistamento a distanza, ravvicinato, guida-caccia era servito da personale della Luftwaffe con la collaborazione di ufficiali operatori italiani presso lo Ja. Fu. O.I. di Verona. Per i servizi radioelettrici erano disponibili (Lg. Rgt. 28°, 65°, 112°). Solo tre impianti di RDL costieri erano affidati a personale della Marina italiana e precisamente a S. Remo (Bussana), Arma di Taggia e Capo S. Ampelio i quali svolsero un apprezzato servizio di avvistamento sino al mese di aprile 1945 operando in collaborazione con i mezzi d'assalto e i MAS della M.N.R. in Liguria.

Per la guida caccia erano state istituite tre zone controllate denominate LuftKampfRaum (L. K.R.) che coprivano il territorio compreso fra il Veneto orientale e la Lombardia. All'inizio del 1946, 6 gruppi dell'AR.CO. vennero riuniti in due reggimenti organici: 1° e 5°.

Numerose volte gli aerei alleati disturbarono i

Ra.Ri. con il lancio di « Windows » come risulta dai rapporti operativi dei gruppi AR.CO. - Alla fine della guerra l'AR.CO. aveva abbattuto 156 velivoli alleati in maggioranza plurimotori. Il solo 1° Gruppo AR.CO. (Magg. A. Amerio) aveva abbattuto nella notte sul 12 ottobre 1944 ben 12 plurimotori inglesi fra Wellington e Liberator.

Dopo l'armistizio dell'Italia e l'occupazione da parte tedesca del territorio del nord, le autorità germaniche organizzarono attraverso uno speciale organismo tecnico-industriale-finanziario-militare chiamato R.U.K. (Rüstung und Kriegproduktion), la produzione industriale selezionando le industrie che tornavano utili alle loro necessità belliche.

Nel settore produttivo radioelettrico vennero costruiti sino all'estate del 1944 numerosi radiolocalizzatori ed in particolare la SAFAR e la Marelli proseguirono la produzione di « Gufo », « Folaga » e « Veltro ».

Si ebbero nuovi perfezionamenti da parte dell'Ing. Prof. Castellani sul RDL « Lince » avvenuti presso lo stabilimento di Novara.

La produzione di tubi elettronici italiani venne sostituita con modelli tedeschi ad eccezione di un piccolo quantitativo necessario per il funzionamento degli apparati in servizio. RDT tipo « Gufo G. III » vennero installati dalla Kriegsmarine sui C.S. 2201 - 2202 - 2206 - 2209 a dimostrare l'efficacia e la fiducia nei RDL italiani.

Nell'estate del 1944 per ordine del R.U.K. ven-

nero smantellate presso gli stabilimenti Marelli le linee di montaggio « Folaga » e « Gufo » le cui attrezzature vennero trasferite in Germania - parte presso l'arsenale Marina di Ratow e parte presso lo stabilimento Telefunken di Göttinga. A quella data la produzione complessiva di RDL di concezione italiana assommava a circa un centinaio di esemplari fra « Gufo » e « Folaga ». Continuava invece presso la SAFAR la produzione del « Veltro » e veniva iniziata quella del « Lince » che verranno prodotti entrambi fino al termine della guerra.

Si concludeva nella deprimente atmosfera della sconfitta il capitolo italiano sulla battaglia del radiolocalizzatore. Un capitolo che aveva visto nei lunghi anni in cui era stato vissuto, momenti di speranza e di sconforto, periodi densi di entusiasmo e di susseguente abbandono, toni alti e bassi che seguivano fedelmente l'evoluzione degli eventi politici, militari, strategici, internazionali. La scienza radiotelemetrica italiana non aveva demeritato né ancor meno deluso. - I suoi ricercatori: scienziati, tecnici civili e militari, avevano profuso il loro sapere e la loro preparazione, spesso fra l'incomprensione e l'ignoranza dei potenti.

Se oggi questo capitolo si scrive per far conoscere a tanti italiani i loro sacrifici e il loro lavoro ci urge nel nostro cuore il ringraziamento per quanto fatto in quel difficile periodo, per l'Italia e per la Scienza. Senza il loro apporto, sul grande libro mondiale del radar, non avremmo potuto scrivere nulla.

Appendice

83

Posta Militare 3300. 25 OTT 1941 Anno XI

MINISTERO DELL'AERONAUTICA
Ufficio Centrale delle Telecom.
ed Ass. del Volo - S E D E -

Esposto al foglio del
Div. Sez. N.

Argomento: Approvvigionamento dalla Germania di apparati Radio localizzatori.

e per conoscenza:
AL MINISTERO DELL'AERONAUTICA
- Gabinetto del Ministro - = S E D E =
ALL'ISPettorato SUPERIORE TECNICO MILITARE = S E D E =
AL MINISTERO DELL'AERONAUTICA
- Direzione Generale Serv. del Mater. ed Aeroporti = S E D E =
AL COMANDO AERONAUTICA DELLA SICILIA = PALERMO =

Per opportuna norma degli enti in indirizzo, si partecipa che in data odierna, con telexpresso n° 28988 è stato interessato il Comando Supremo per l'approvvigionamento dalla Germania, per conto della R. Aeronautica, di numero 15 Radio localizzatori dei seguenti tipi:

- n. 10 tipo Würzburg
- " 5 tipo Freya.

I suddetti apparati saranno avviati all'8° Magazzino Centrale R.A. - Roma.

Codesto Ufficio Centrale dispone perche' all'atto dell'arrivo all'8° Magazzino degli apparati in argomento, essi vengono immediatamente fatti proseguire per il Comando Aeronautica della Sicilia.

MINISTERO P. IL CAPO DI STATO MAGGIORE
GABINETTO
24 OTT 1941
Prel. N. 84692

1) Documento per l'approvvigionamento dei primi Funkmess dalla Germania (ottobre 1941).

2) Esperimenti del RIEC in collaborazione con la R.A. (RDL-«Gufo» - «Folaga»)

MINISTERO DELLA MARINA
GABINETTO
24 OTT 1941 XX

MINISTERO DELL'AERONAUTICA
Gabinetto
= R O M A

Argomento: Aereo per esecuzione di esperienze radiolocalizzatori presso Marinelettro Livorno.

MI riferisco al foglio n. 4482 in data 22 corrente di codesto Ministero.

Ringrazio sentitamente per aver cortesemente aderito alla richiesta di mettere a disposizione della Marina un apparecchio dell'Aeroporto di Pisa per le esperienze in argomento.

IL SOTTOSEGRETARIO DI STATO
F.lli Antonio Riccardi

Sir: Maggiore R. Aeronautica
SUPERAEREO

PERSONALE CHE SI DEVE RECARRE IN MISSIONE IN GERMANIA

1)- Maresc. di 3° BORGATTI Adelmo - Libretto ferrov. 7031
2)- Serg. maggiore BREDI Vincenzo - " " 13449
3)- Sergente CATALANO Guerrino - Matricola 19806
4)- Aviere scelto CARBONE Giuseppe - " 401440-C-
5)- " " BOSCO Ugo - " 200685
6)- Aviere MARIN Giovanni - " 10153
7)- " LANFRANCO Angelo - " 5121
8)- " BRATOVICH Enzo - " 05646

Partenza : 28 febbraio ore 0700

Località di destinazione : Berlino

Durata prevista della missione : 2 mesi

Scopo della missione : Corso radiolocalizzatori

24 febbraio 1942 XX

3) Documento sul ciclo d'istruzione sui RDL tedeschi
del personale della R.A.

4) Richiesta di tavoli tattici per cellule RDL della
R.A. (Soc. ILLSA - Gruppo Caproni).

Caproni Aeronautica Bergamasca

SOCIETÀ ANONIMA - CAPITALE SOCIALE L. 8.000.000,-
PONTE S. PIETRO (Bergamo)

SEZIONE AEROMOBILI: COSTRUZIONE E RIPARAZIONE DI AEROPLANI
SEZIONE STRUMENTI: INDUSTRIA SPECIALIZZATA STRUMENTI AERONAVIGAZIONE (I.S.S.A.)

Indirizzo Telegrafico: C.A.B. Ponte S. Pietro - Bergamo
Telefoni: 40.81 - 40.91 - 40.92

RIFERIMENTI
Vs. _____
Nr. Vend. Ig./L.

MINISTERO DELLA AERONAUTICA
Cabinetto del MINISTERO

R O M A
= . = . = . = . = . = . = . =

Ponte S. Pietro, 13 Settembre 1942
RACCOMANDATA

e p.c.: Ministero della Aeronautica-Ufficio Centrale della Telecomun-
cazioni e dell'Assistenza del Volo - R O M A

OGGETTO: Tavoli di guida (Tattici)

A seguito della lettera del 13 Agosto u.s. indirizzata dalla scrivente a Cod. Ministero - Cabinetto del Ministero - in merito alla fornitura dei tavoli Guida (tattici), la scrivente si pregia comunicare che in conformità alle disposizioni del Gen. Biseo, ha sospeso l'inizio della costruzione dei tavoli Guida (tattici) con f. 325734/P 1091-15-13 dell'Agosto u.s. del Ministero dell'Aeronautica - U.C.T.A.V. Div. 3ª Sez. 2ª

In seguito ad accordi intercorsi, verrà in preposta la modifica di N. 15 tavoli calcolatori, già esistenti. Di ciò la scrivente attende cortese conferma.

Vincenzo

78859

STATO MAGGIORE R. AERONAUTICA
SUPERAEREO
IL COLONNELLO R. A. PRESSO L'OS. D. L.
Prot. N° 1577/33

Qu. Gen. 30.12.1942-XXI°

ALLO STATO MAGGIORE DELLA R.A.
SUPERAEREO
Divisione Collegamenti
SUA SEDE

AL MINISTERO DELL'AERONAUTICA
Gabinetto del Ministro
ROMA

ALLO STATO MAGGIORE DELLA R.A.
SUPERAEREO
Div. Difesa Aerea
SUA SEDE

AL MINISTERO DELL'AERONAUTICA
Ufficio Centrale delle
telecomunicazioni
ROMA

OGGETTO: Corso per meccanici apparati Volpe.-

In riferimento al telexscritto 1.E/7538 del 21 ottobre u.s.
si comunica che da parte germanica è stata data l'autorizzazione
perchè il corso in oggetto (di cui al telexscritto sopracitato)
comprenda, oltre l'istruzione sugli apparati Volpe tipo A e C,
anche l'istruzione sull'apparato Volpe Gigante (apparato Renma).

Il termine del corso è previsto per il giorno 30 gennaio p.v.

Con l'occasione si comunica che il Capitano Spina, comandante
del corso, il quale era stato ricoverato in data 10 corrente all-
l'ospedale militare di Mitten per essere operato di un ascesso, è
in via di guarigione e potrà riprendere quanto prima la sua atti-
vità in modo da condurre regolarmente a termine il corso.-

IL COLONNELLO R.A. PRESSO L'OS. D. L.
(Colonnello A.A.R.N. - S. LUCCI)

MINISTERO DELL'AERONAUTICA
UFFICIO CENTRALE DELLE TELECOMUNICAZIONI
Prot. N° 535

5) Corso d'istruzione per RDL «Wurzburg» di perso-
nale della R.A. (Anno 1942).

6) Assegnazione di RDL alle cellule d'avvistamento
della R.A. (1943).

MINISTERO DELL'AERONAUTICA
Ufficio Centrale delle Telecomunicazioni e dell'Assistenza

Divisione 2 - Sez. R Roma, 2/1/43 XXI°

Prot. n. 243/2

Risposta al F. del 27/12/42 ALLO STATO MAGGIORE DELLA R.A.
n. 1-E/9772 Divisione Collegamenti

S E D E

OGGETTO: Situazione apparati RARI avuti dalla Germania.-

In relazione al foglio sopracitato si trasmette la situa-
zione degli apparati RARI avuti dalla Germania aggiornata al
1° Gennaio 1943:

Tipo apparati e matricola		Dislocazione
LEONE	4070	Venezia Lido
"	4071	Cellula Beta
"	4902	Cellula Alfa
"	5108	Aeroporto Ciampino Nord (Canile)
FELINO	16101	" " " "
"	16114	IVCAPTA Lido Roma - inefficiente
"	16117	Pratica di Mare 15470-118 FELINO
"	16090	Venezia Lido
"	16105	Cellula Gamma
"	16095	Cellula Alfa
"	16139	Cellula Beta
"	16129	Mottarone
"	16135	Cellula Delta
"	175	Lampedusa
"	16140	Caselle Torinese
VOLPE A;	20	4° CAPTA (in Germania per modifi
"	321	4° CAPTA Lido Roma
"	609	Cellula Alfa (in Germania per mo
"	686	" " " "
"	606	" " " "
"	303	S. Andrea Venezia (in Germania per
"	583	" " " "
" C	P-774	Cellula Alfa
"	P-909	" "
"	P-897	" Beta
"	P-342	" "
"	P-314	" X - (Venezia S. Andrea)

p. L'ISPETTORE DELLE TELECOMUNICAZIONI
(Generale D.A. Mario CERRELLI)
F/to Col. Vercelloni

RAI TPO SEZIONE RADIO
(Tel. Col. A.A.R.N. C. Ascoli)



MIO. S. A. 8

STATO MAGGIORE R. AERONAUTICA SUPERAEREO

142015 = 564

MESSAGGIO IN ARRIVO 143315 = 565

DATA 15/7/943 XXI

ORA CONSEGNA

IN CHIARO PER TELESCRIVENTE
IN CIFRA PER TELESCRIVENTE
IN CIFRA PER R. T.(Le zone di controllo della telescrivente ed i nomi degli operatori o degli addetti alla cifra
debbono essere apposti in calce al testo)

PROVENIENZA DA PALERMO

MPA CQ DA PALERMO 125515 2/103 132515 2/48 = 15

MPA SUPERAEREO = AEROSICILIA = (Solo Superaereo)

20030° Aeroporto Palermo Notarbartolo./ Comando Caccia..... che
ha già abbandonato centrale Bari Erioe lasciando at residuo
..... ha fatto saltare radiolocalizzatore mon.....lino et tre-
sferisce oggi con radiolocalizzatore Capo Gallo et Savonlinna./
Rappresentasi impossibilità tenere reparti caccia Sicilia
occidentale facendo solo affidamento da parte Dicat senza ausilio
Bari./ Atterribilità campi./ Aeroporto di Palermo (Notarbartolo)
atterribile./ Aeroporto di Trapani (Milo) vietato./ Aeroporto di
Chinisia (S. Giuseppe) pista./ Aeroporto C/Vetrone pista con pre-
cauzione./ aeroporto Sciacca vietato./
Efficienza bellic. Reparti./ 51° Gruppo Stormo caccia 3 MC 202
et stormo caccia 4 apparecchi CR. 42 et 21° Gruppo 2 MC
202./ Questo Comando trasferitosi Palermo seguito ordine 12° Cor-
po d'Armata non è collegato con Aeronautica Sicilia./ 13515

Colonnello Aiello

NB. I puntini sostituiscono gruppi indecifrabili dei quali è stata
chiesta conferma.

- 7) Esperienze tattiche e di servizio delle cellule R.A.
«Tinca» e «Pesce» (Lazio).

- 7) Un documento che illustra la drammatica situa-
zione in Sicilia dopo la sbarco alleato (testo
incompleto).

COMANDO **COPIA BUSTA** ALO STATO MAGGIORE DELLA
3^a SQUADRA AEREA - Superaereo
RACCOMANDATA Reparto - 1 Divisione
1^o Reparto
Ufficio Difesa Aerea
Prof. N. *17/11/943* 2 Risposta al foglio N. *8532* del
OGGETTO: Funzionamento apparati RAN tipo Felino. - Cellule Tinca
Pesce.-

Con riferimento al foglio n° 14-A/2748 in data 20
Giugno u.s. si comunicano i dati relativi agli apparati
lino delle Cellule in oggetto :

CELLULA TINCA - Settore di lavoro 130° - 310°
Portata media da 70 a 100 Km.
CELLULA PESCE - Settore di lavoro 110° - 320°
Portata media Km.100 circa

I dati suriportati sono suscettibili di variazioni
e possono raggiungere valori maggiori o minori secondo le
condizioni meteorologiche (ionizzazione dell'aria, condi-
ni del mare) per cui talvolta sono state rilevate grosse
formazioni anche ad una distanza di circa 140 Km.

La portata si riduce di circa 30 Km. se il velivo
intercettato naviga a quota bassa.-

Infine in un raggio inferiore a 5 Km. (vedi grafico
tratteggiato quadrato) non è possibile ottenere rilevamenti
esatti in quanto il settore di esplorazione viene coperto
dal guizzo iniziale dell'apparato.-

Si allegano n° 2 grafici relativi alle Cellule
Tinca e Pesce, con i settori di lavoro e le portate medie.-

Stato Maggiore R. Aeronautica
SUPERAEREO
VIII Reparto - Generale di Squadra Aerea - R. LAZZUCCO)
12 LUG 1943
N. di Protocollo 14/1 3332
Uscito

IL COMANDANTE
ATTI

ACCOMANDATA

Bari, li 17 LUG. 1943 Anno XXI

nc/ 1^a Div. - N. 9201 Al lo STATO MAGGIORE R.A.

COMANDO 4^a SQUADRA AEREA

= SUPERAEREO =

VII^o Reparto = 1^a Divisione

Ufficio Difesa Aerea Territ.

P.M. 3300

Prot. N. DI/2014 Alleg. Riap. al foglio N. del

OGGETTO: Funzionamento apparati "FELINO" =

Si fa riferimento al dispaccio 14-A/2748, in data 20 giugno c.a. -

Si trasmettono i dati relativi al funzionamento dell'unico apparato felino, postato finora, nel territorio di giurisdizione di questa Squadra Aerea; il "Fenda" schierato nella zona di Crotona:

- a) - Portata media Km. 130
Portata massima Km. 250 =
- b) - Settore di lavoro di 360°, con qualche limitazione verso la Sila, a causa di ostacoli fissi alti.

Maggiori precisazioni possono essere attinte dall'esame del grafico compilato in occasione dei sondaggi.

Il citato grafico trovasi presso il Ministero dell'Aeronautica - Direzione Generale delle Telecomunicazioni e dell'Assistenza al volo.

IL COMANDANTE =
GENERALE DI SQUADRA AEREA
(P. PANZA)

3599

ATTI

- 8) Esperienze di servizio degli apparati «Freyja» della R.A. dislocati in Calabria.

- 9) Documento che illustra il notevole numero di Funkmess approvvigionati in Germania dalle FF. AA. italiane (1943).

COMANDO SUPREMO
I^o Reparto

P.M.2 - 11 1/8/19

UFF. Telecomunic. - Sez. 2^a

Prot. N. 7135/CM.

ALLO STATO MAGGIORE R. AERONAUTICA
VIII^o Reparto
e per conoscenza:
ALLO STATO MAGGIORE R. ESERCITO
VI^o Reparto
ALLO STATO MAGGIORE R. MARINA
I.T.E.

OGGETTO: Richiesta apparati Rari alla parte germanica.-

Si fa riferimento al foglio 14-A/3216 in data 7/7/1943 dello Stato Maggiore.

- 1^o) - Da parte di questo Comando Supremo le numerose richieste pervenute dalle tre FF. AA. sono state rispilogate nella segreteria in data 19/6/1943, è stata presentata alla parte germanica l'Ufficio del Generale von RINTELEN allo scopo di sollecitare la

- Esercito	- Felino	150
	- Volpe	500

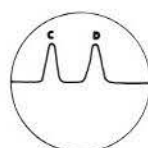
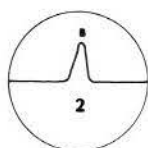
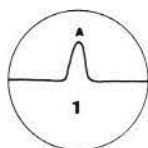
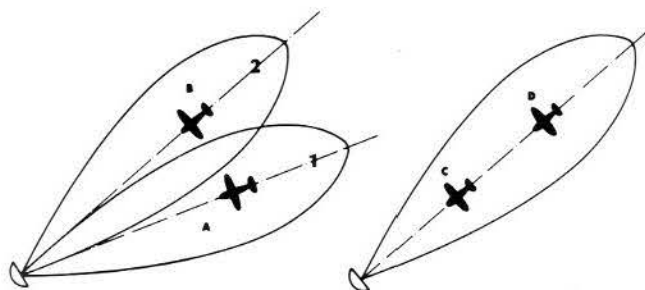
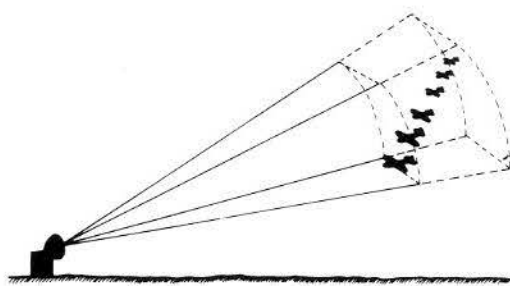
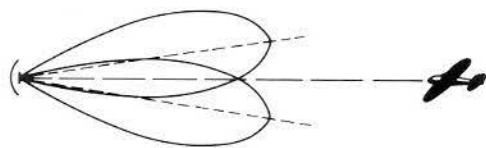
La richiesta suddetta ne ha annullata una precedente effe in data 5/4/1943 relativa a 49 Felino e 226 Volpe per l'Esercito.

- 2^o) - In relazione a quanto precisato col foglio di questo Comando N. 6962/CM in data 6 luglio c.a. comma 2^o), inviato per conoscenza allo Stato Maggiore, si prega voler interessare il Comando R.A. presso l'Ob.d.L. perchè le trattative per la cessione dei materiali elencati nel comma 1^o) siano opportunamente sollecitate agli organi competenti germanici.-

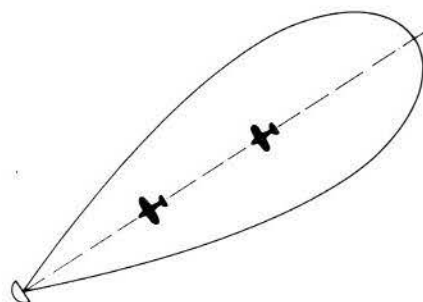
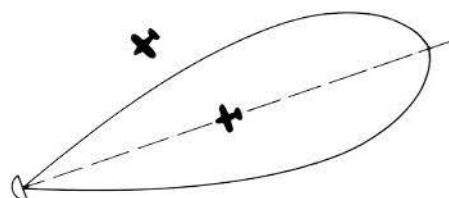
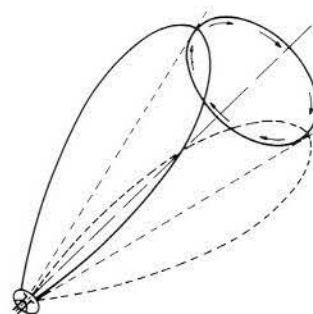
d'ordine
IL GENERALE CAPO DEL I^o REPARTO
P.to: Silvio ROSSI

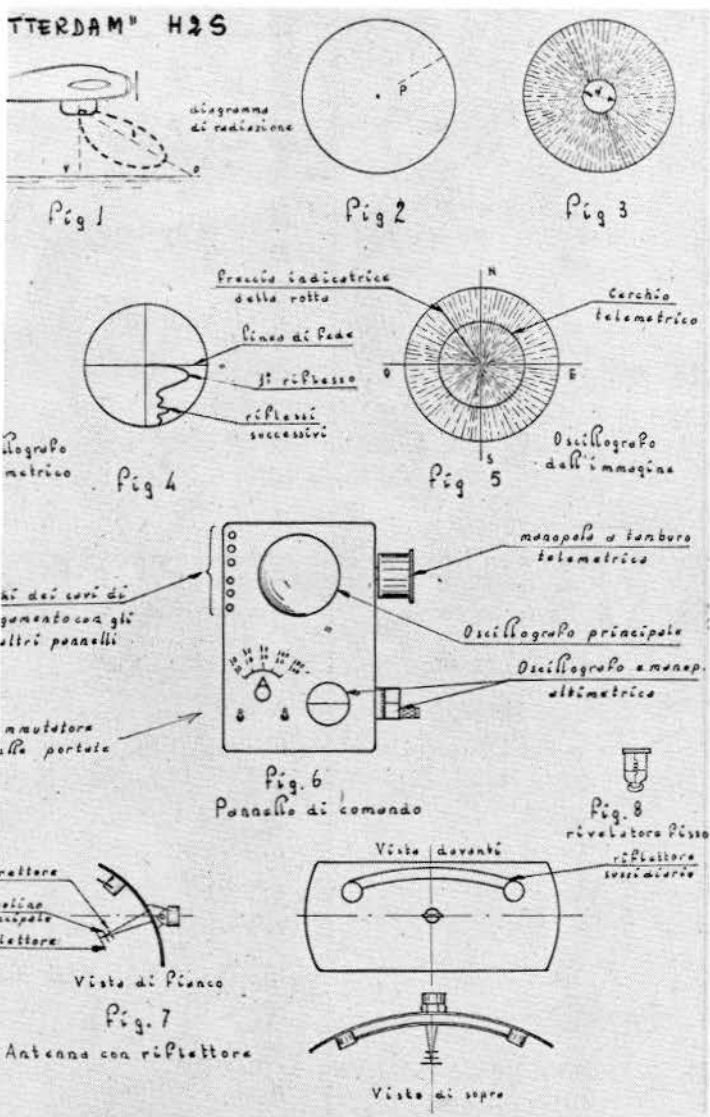


P. C. C.
M. CAPO DIVISIONE DIFESA AEREA
(Ten. Col. Adolfo P. - Capo del Reparto)



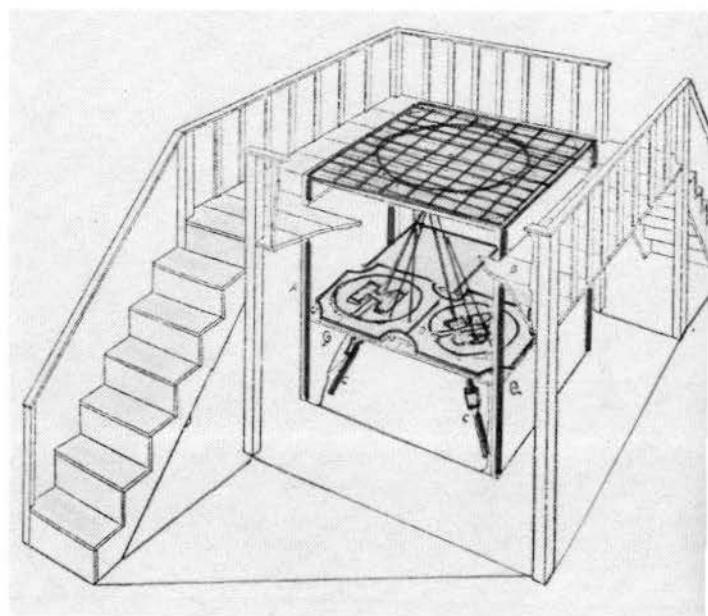
Tubi di controllo dell'apparato «Freya».





13) Schema di funzionamento dell'apparato alleato H2S interpretato dai servizi tecnici della Luftwaffe dopo la cattura di un apparato avvenuto nel 1943.

14) Schema di funzionamento di un tavolo tattico «Seeburg» - 1° piano - situazione operativa generale - 2° piano - Situazione tattica aggiornata con riflettorini luminosi convenzionali.





- 15) Le zone di avvistamento radar dell'Inghilterra
 Zona avanzata = CHAINE HOME LINE
 Zona arretrata = CHAINE LOW HOME LINE
 (bassa quota).

Schieramento apparati RA.RI. in Italia al 20.7.1943

LUFTWAFFE

1	Kiebitz	Tunisia	Biserta (1)
2	Jupiter	Tunisia	Enfidaville (1)
3	Venus	Tunisia	Sfax (1)
4	Minerva	Sicilia	Capo Passero (2)
5	Poseidon	Sicilia	Licata (2)
6	Pegasus	Sicilia	Noto (2)
7	Apollo	Sicilia	Avola (3)
8	Hermes	Sicilia	Pozzallo (3)
9	Kastor	Sicilia	Augusta (3)
10	Pollux	Sicilia	Pantelleria (4)
11	Leier	Sicilia	Lampedusa (4)
12	Alsop	Sicilia	Lentini
13	Capricorn	Sicilia	Caltagirone
14	Meteor	Sicilia	Gela
15	Fanal	Sicilia	Agrigento
16	Brunell	Sicilia	Castelvetrano
17	Gello	Sicilia	Salemi
19	Mars	Sicilia	Capo S. Vito
20	Blume	Sicilia	Terrasini
21	Zwillinge	Sicilia	Capo S. Gallo
22	Kholh (Acquarium)	Sicilia	Cefalù/Ustica
23	Neptun	Calabria	Capo Spartivento
24	Fischen	Calabria	Stromboli
25	Membrane	Calabria	Capo Vaticano
26	Libra	Calabria	Fiume Lao
27	Libra 2	Calabria	Capo Rizzuto
28	Bare Major	Calabria	Policastro
29	Bare	Puglia	S. Maria Leuca
31	Sonne	Puglia	Monopoli/Fasano
32	Stern	Puglia	Vieste
35	Cassiopea	Campania	Ischia
36	Saturn	Sardegna	Capo Pula
37	Jupiter 2	Sardegna	Capo Spartivento
38	Stier	Sardegna	S. Antioco
39	Hercules	Sardegna	Tortoli
40	Merkur	Sardegna	Bosa
41	Steinbock	Sardegna	Punta Caprara
42	Venus	Sardegna	Coda Cavallo
43	Widder	Corsica	Punta Alciolo
44	Jungfer	Corsica	Ortale
45	Lowe	Corsica	Capo Corso
46	Wega	Lazio	Aprilia/O.N.C.
47	Sirius	Lazio	Tarquinia
48	Regulus	Toscana	Orbetello
49	Schutze	Liguria	Monte Bracco
W.1	Wassermann	Sicilia	Capo Passero (5)
W.2	Wassermann	Sicilia	Monte Erice
W.3	Wassermann	Sardegna	Capo Teulada
W.4	Wassermann	Sardegna	Oristano
W.5	Wassermann	Corsica	Capo Rosso

REGIA MARINA

RM.1	Leone	Sicilia	Marettimo
RM.2	Leone	Sicilia	Capo Granitola
RM.3	Folaga	Puglia	Taranto
RM.4	Folaga	Liguria	Lerici
RM.5	Folaga	Liguria	Ponte della Pieve/Pegli
RM.6	Lince	Toscana	Livorno
RM.7	Leone	Veneto	Venezia/S. Andrea

M.A.C.A.

M.1	Pesce	Lazio	Nettunia
M.2	Arno	Lazio	Nettunia

REGIA AERONAUTICA

RA.1	Marsala	Sicilia	Marsala
RA.2	Crotone	Calabria	Isola Capo Rizzuto
RA.3	Tenda	Puglia	Monte S. Michele
RA.4	Gamma	Lazio	Pratica di Mare
RA.5	Arno	Lazio	Nettunia
RA.6	Gamma	Lazio	Pratica di Mare
RA.7	Pesce	Lazio	Pratica di Mare
RA.8	Tinca	Lazio	Lido di Ostia
RA.9	Trota	Lazio	Lido di Ostia
RA.10	Carpa	Toscana	Montenero
RA.11	S. Remo	Liguria	Bussana
RA.12	Venezia	Veneto	Venezia/S. Andrea
RA.13	Elmas	Sardegna	Cagliari/Elmas

Postazioni per caccia notturna/intercettori

REGIA AERONAUTICA

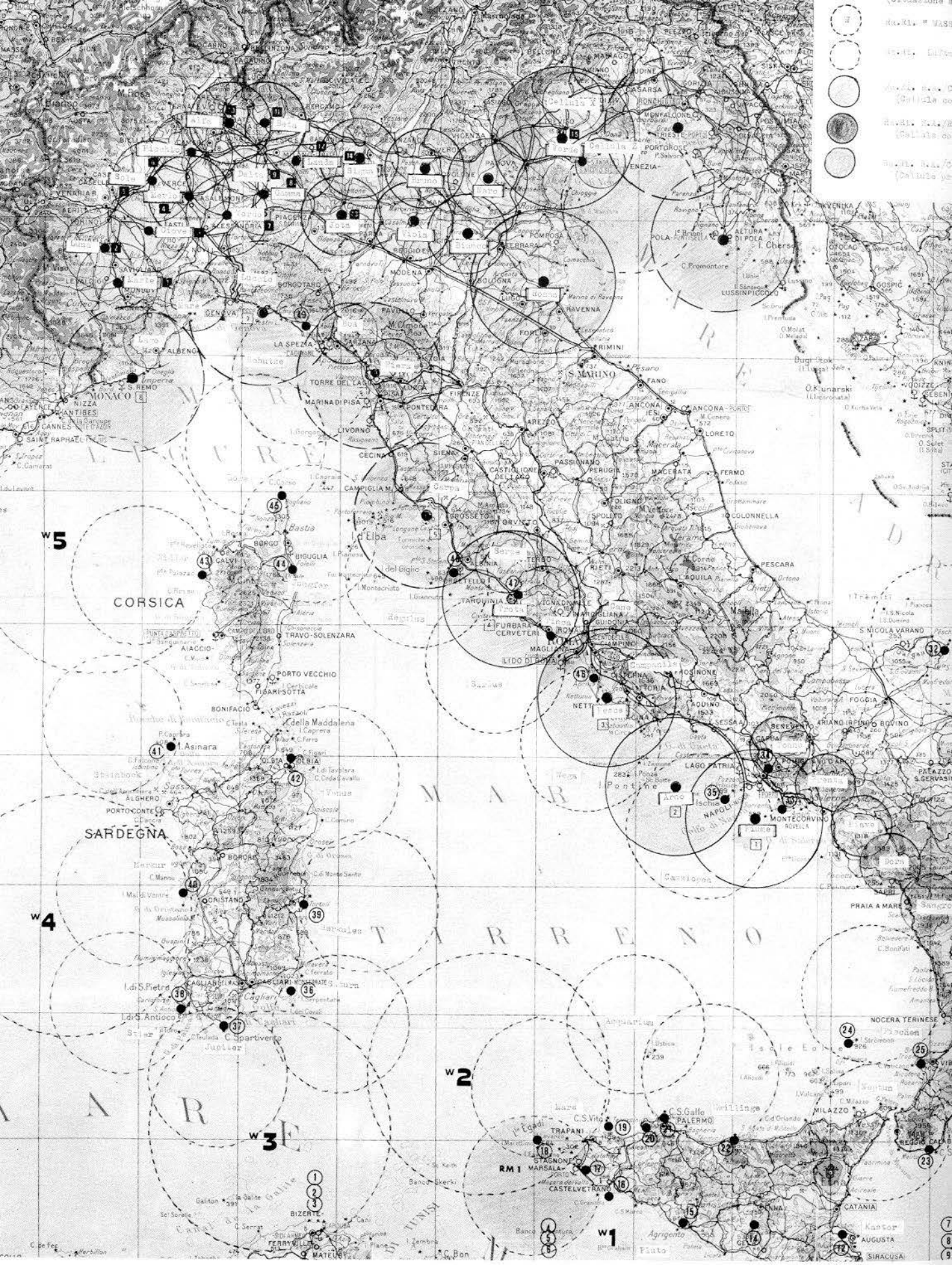
1	Tonno	Campania	Pontecagnano
2	Brenta*	Campania	
3	Piave	Campania	
4	Dora	Campania	
5	Sangro	Campania	
6	Cane	Lazio	Littoria
7	Campanile	Lazio	Canile/Ciampino
8	Serpe*	Lazio	Tarquinia
9	Fiera	Toscana	Metato
10	Boa	Liguria	Sarzana
11	Luccio*	Liguria	Genova
12	Mare*	Piemonte	Novi Ligure
13	Lago	Liguria	Albenga
14	Marte 1	Piemonte	S. Albano

15	Luna 2	Piemonte	Murello	34	Z/21	Veneto	Venezia/S.Andrea
16	Giove 3	Piemonte	Villafranca	35	Verde 22*	Veneto	Treviso
17	Merlo 4	Piemonte	Casale Monferrato	36	Monte 23*	Puglia	Avetrana
18	Sole 5	Piemonte	Casabianca	37	Etna 24*	Basilicata	Basento
19	Picchio 6	Piemonte	Castellazzo	38	Sila 25*	Puglia	Gioia del Colle
20	Tordo 7	Piemonte	Isola S Antonio	39	Stelvio 26*	Puglia	Ostuni
21	Gamma 8	Lombardia	Fossarmato	40	Spluga 27*	Puglia	Capo D'Otranto
22	Delta 9	Lombardia	Cassolnovo				
23	Alfa 10	Lombardia	Lonate Ceppino				
24	Beta 11	Lombardia	Verano Brianza				
25	Landa 12	Lombardia	Pieranica				
26	Jota 13*	Emilia	Fidenza				
27	Sigma 14*	Lombardia	Castiglione Stiviere				
28	Bruno 15*	Lombardia	Nogara				
29	Viola 16*	Emilia	Correggio				
30	Bianco 17*	Emilia	Mirandola				
31	Nero 18*	Veneto	Este				
32	Rosso 19*	Veneto	Alfonsine				
33	X/20	Veneto	Preganziol				

(1) Perduta per eventi bellici il 10.5.1943
(2) Perduta per eventi bellici il 12.7.1943
(3) Perduta per eventi bellici il 15.7.1943
(4) Perduta per eventi bellici il 12.6.1943
(5) Perduta 12.7.43
* in allestimento

Caratteristiche RDT/RDL italiani

EC.1 «Gufo» RIEC	funzionamento a modulazione di frequenza, lunghezza d'onda cm. 200	Anno 1935/36
EC.2 «Gufo» RIEC	funzionamento a modulazione lineare di frequenza, lunghezza d'onda cm. 200	Anno 1938
EC.3 «Gufo» RIEC	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 150	Anno 1938/39
EC.3/Bis «Gufo» RIEC	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 60	Anno 1941
E.C.3/Ter «Gufo» RIEC	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 150	Anno 1941
RDT.3 «Folaga» RIEC	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 150	Anno 1942
G.III/«Gufo»	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 65-80	Anno 1943
RDT.4 «Veltro» SAFAR	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 72	Anno 1942
RDT.5 «Lince» Marelli	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 50	Anno 1943
RDT. 6 «Argo» D.S.S.E.	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 141	Anno 1942
RDT. «Arghetto/Lepre» D.S.S.E.	funzionamento ad impulsi, lunghezza d'onda cm. 180	Anno 1942



Radiolocalizzatori italiani

MARINA

EC.1/RIEC
EC.2/RIEC
EC.3/RIEC
EC.3/Bis RIEC
EC.3/Ter RIEC
G.III
RDT.3 «Folaga»

RDT/Avvistamento navale
RDT/Avvistamento Navale
RDT/Avvistamento navale
RDT/Avvistamento navale
RDT/Avvistamento navale
RDT/Avvistamento navale
RDT/RDL Avvistamento aeronavale/tiro navale
Avvistamento aeronavale (costiero modello RIEC)

SAFAR
SAFAR
SAFAR
SAFAR
SAFAR
SAFAR
SAFAR
Marelli

AERONAUTICA

RDT.4 «Veltro»
RDT.5 «Lince»
RDT.6 «Argo»
RDT.3 «Folaga»
RDL «Arghetto»
RDL «Lepre»
RDL.5 Bis «Razza»
RDL/RLB
RDT/RLB/S(RLT)
RDT.4 Bis «Veltro gigante»
A/D «Latmiral»
A/D - «Caruso»
A/D - «Alfa»
A/D - «Beta»
A/D - «Gamma»
A/N - «Guidonia»

Tiro Contraereo
Avvistamento lontano/Combattimento Tiro contraereo
Avvistamento aereo (costiero)
Avvistamento Aeronavale (costiero mod. Guidonia)
Avvistamento aeronavale su aereo (aereosiluranti)
Avvistamento aeronavale su aereo (Ricognizione) (Aereosiluranti)
Avvistamento aereonavale lontano (Costiero)
Avvistamento aereo (Caccia notturna)
Avvistamento aereo (Caccia notturna)
Avvistamento aereo/Guida Caccia
Antiradar/Antidisturbo (da postazione)
Antidisturbo (da postazione)
Antiradar (mobile)
Antiradar (mobile)
Antiradar (mobile)
Apparato d'identificazione amico/nemico per aerei

SAFAR
Marelli
D.S.S.E.
Marelli
D.S.S.E.
SAFAR
Marelli
SAFAR
SAFAR
SAFAR
D.S.S.E.
D.S.S.E.
D.S.S.E.
D.S.S.E.
D.S.S.E.
D.S.S.E.

ESERCITO/M.A.C.A.

RDT.4 «Veltro»

Tiro Contraereo

SAFAR

Luftwaffe - Postazioni per caccia notturna/intercettori

Sicilia/Calabria
Puglia
Campania
Lazio
Sardegna

Raum Kampf Luft «Neptun»
Raum Kampf Luft «Blumenkohl»
Raum Kampf Luft «Brunell»
Raum Kampf Luft «Gello»
Raum Kampf Luft «Merkur»

Reggio C.
Melfi
Camaldoli
Aquino
Monserrato

Schieramento dei R.A.R.I. in Italia alla vigilia dell'8.9.1943.

INDICE

La difesa contro gli attacchi aerei	Pag.	3
La guerra radioelettrica	»	17
Gli Stati Uniti in guerra	»	73
«Tora, Tora, Tora»	»	79
La guerra in Europa	»	89
La preparazione tecnica della Luftwaffe	»	121
Il rafforzamento della difesa aerea in Europa settentrionale	»	126
La difesa antiaerea in Europa meridionale	»	129
La Luftwaffe in Italia	»	131
La tecnica tedesca si perfeziona	»	135
L'organizzazione di avvistamento aereo italiana	»	181
La guerra aerea nel Mediterraneo	»	203
L'opera dei tecnici italiani	»	205
La battaglia su Malta	»	209
L'invasione dell'Italia	»	215
Il servizio di segnalazione e scoperta aerea in Italia settentrionale dopo l'8 settembre 1943	»	245
Appendice	»	247

